

# TWO-LAYER FOAM/INJECTION MOLDING APPARATUS

**Publication number:** DE4480340T

**Publication date:** 1996-12-19

**Inventor:** KASHIWA MASAHIKO (JP); NAGAOKA TSUTOMU (JP); TAKEUCHI NAOKI (JP)

**Applicant:** KOBE STEEL LTD (JP)

**Classification:**

- **international:** **B29C44/12; B29C44/42; B29C45/16; B29C45/67; B29C44/02; B29C44/34; B29C45/16; B29C45/67;**  
(IPC1-7): B29C44/06

- **European:** B29C44/12; B29C44/42H; B29C45/16C5; B29C45/67B

**Application number:** DE19944480340T 19941228

**Priority number(s):** JP19930352535 19931229; JP19930353866 19931229;  
WO1994JP02277 19941228

**Also published as:**

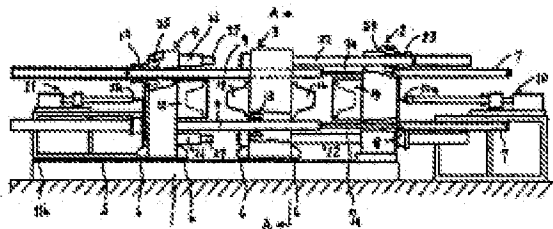
WO9518002 (A1)  
US5773049 (A1)  
GB2300142 (A)  
DE4480340 (C2)  
CA2180126 (C)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE4480340T

Abstract of corresponding document: **WO9518002**

This invention relates to a two-layer foam/injection molding apparatus for molding a foamed molded article wherein a surface material comprising a foamed layer and a skin layer on the surface of the foamed layer is integrally laminated on a core material made of a rigid resin. The principal components of the apparatus include a fixed platen (2) to which a primary side mold (14) for molding a core material is fitted and which includes a primary side injection unit (10) for supplying the core material; a turning platen (3) which is disposed in such a manner as to be capable of being opened and closed with respect to the fixed platen (2) and can switch between a pair of a first mold (16) for the primary side mold (14) and a second mold (17) having the same shape as that of the first mold (16) and for a secondary side mold (15) for forming the surface material, by rotation; a movable platen (4) which is disposed in such a manner as to be capable of being opened and closed with respect to the turning platen (3), to which the secondary side mold (15) is fitted and which includes a secondary side injection unit (11) for supplying the surface material; first mold clamping means (24) for clamping the primary side mold (14) of the fixed platen (2) and the first or second mold (16 or 17) of the turning platen (3); second mold clamping means (25) for clamping the secondary side mold (15) of the movable platen (4) and the second or first mold (17 or 16) of the turning platen (3); and mold opening means (26) so disposed as to separate the movable platen (4) from the turning platen (3), for expanding the space between the second mold (17) and the secondary side mold (15) that are supported in such a manner that the molds can be opened.







19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 44 80 340 C 2

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 29 C 45/16

- 21 Deutsches Aktenzeichen: P 44 80 340.0-16  
86 PCT-Aktenzeichen: PCT/JP94/02277  
87 PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 95/18002  
86 PCT-Anmeldetag: 28. 12. 94  
87 PCT-Veröffentlichungstag: 6. 7. 95  
43 Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: 19. 12. 96  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 23. 10. 97

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität:

5-352535 29.12.93 JP  
5-353866 29.12.93 JP

73 Patentinhaber:

Kabushiki Kaisha Kobe Seiko Sho, Kobe, Hyogo, JP

74 Vertreter:

Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

72 Erfinder:

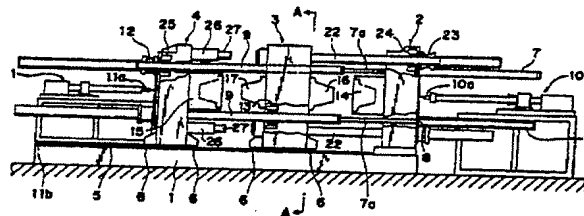
Kashiwa, Masahiko, Takasago, Hyogo, JP; Nagaoka,  
Tsutomu, Takasago, Hyogo, JP; Takeuchi, Naoki,  
Takasago, Hyogo, JP

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

JP 05-2 57 781 A  
JP 03-51 207 A  
JP 51-8 424

54 Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine

- 57 Eine Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine zum Formen geschäumter Formteile, in der ein Oberflächenelement, das aus einer geschäumten Schicht und einer auf der Oberfläche der geschäumten Schicht angeordneten Außenschicht zusammengesetzt ist, zu einem Körper auf einem Kernelement, das aus einem harten Kunstharz hergestellt ist, laminiert. Die Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine weist hauptsächlich die folgenden Bauteile auf: eine feststehende Platte (2), die an einer primären Gußform (14) zum Formen des Kernelementes angebracht ist und mit einer primären Einspritzeinheit (10) zur Lieferung des Kernelementes versehen ist; eine Drehplatte (3), die so angeordnet ist, daß sie an der feststehenden Platte (2) öffnen-/schließbar ist und ein Paar von einer ersten Gußform (16), die der primären Gußform (14) gegenüberliegt, und einer zweiten Gußform (17) zum Formen des Oberflächenelementes, die einer sekundären Gußform (15) gegenüberliegt und dieselbe Gestalt wie die erste Gußform (16) hat und in der Lage ist, diese durch Verdrehen zu verschieben; eine bewegliche Platte (4), die so angeordnet ist, daß sie an der Drehplatte (3) öffnen-/schließbar ist, und die an der sekundären Gußform (15) angebracht ist und mit einer sekundären Einspritzeinheit (11) versehen ist; eine erste Gußform-Klemmvorrichtung (24) zum Klemmen der primären Gußform (14) der feststehenden Platte (2) und der ersten Gußform (16) oder der zweiten Gußform (17) der Drehplatte (3); eine zweite Gußform-Klemmvorrichtung ...



DE 44 80 340 C 2

DE 44 80 340 C 2

## Hintergrund der Erfindung

## Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Zweilagen-Schaum-Spritzgießmaschine zur Herstellung von geschäumten Verbundformteilen mittels Spritzgießen, in denen ein Oberflächenelement mit einer Außenschicht auf einer Oberfläche einer dämpfenden geschäumten Schicht zu einem Körper auf einer Seite eines Kernelementes ausgebildet ist, welches aus hartem Kunstharz hergestellt wird. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine Maschine, die unter Steuerung von Schäumungszuständen eines geschäumten Kunstharzes kontinuierlich und effektiv zweilagige geschäumte Spritzgußteile herstellt, die einen gewünschten Kontakt und eine günstige Oberfläche haben.

## Beschreibung des verwandten Standes der Technik

In der Vergangenheit war ein Schaum-Spritzgießverfahren zur Herstellung derartiger zweilagiger geschäumter Spritzgußteile bekannt, das in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 51-8424 offenbart ist. Dieses Verfahren schafft zweilagige geschäumte Spritzgußteile, die eine Außenschicht haben, die kalt auf eine Oberfläche einer Gußform gelegt wird (cold-set) und bei der eine geschäumte Schicht in Gußformen durch Einspritzen eines Schaumkunstharzes gebildet wird, welches einen Schaumbildner enthält, in einem Raum der Gußformen enthalten, der offenbar gehalten wird, und wobei anschließend das Kunstharz durch Ausdehnen des Raumes durch Öffnen der Gußformen geschäumt wird. Obwohl jedoch hinsichtlich dieses Zweilagen-Schaum-Spritzgießverfahrens ein Schaltkreis zum Verändern einer Gußformöffnungsgeschwindigkeit pro Einspritzung durch Vorsehen eines Durchfluß-Regelventils in einem Gußformöffnungs-Hydraulikschaltkreis in der vorstehend erwähnten Patentveröffentlichung offenbart ist, ist keine Einrichtung zur Veränderung der Gußformöffnungsgeschwindigkeit während des Einspritzens offenbart.

In den vergangenen Jahren wurde dieses Zweilagen-Schaum-Spritzgießverfahren verwendet, um Innenverkleidungen von Fahrzeugen herzustellen, weil es eine hohe Ausbeute des Kunstharzes erlaubt und weil es möglich ist, im Gegensatz zu den Verfahren, in denen die Außenschicht getrennt durch Vakuumformen oder ähnliches gebildet wird, kontinuierlich zu formen.

Die Innenverkleidungen von Fahrzeugen müssen eine weiche Oberfläche haben, die sich weich anfühlt. Eine Auswahl eines geeigneten Materials ist auch wichtig, um eine solche Weichheit zu erhalten, und es wurde ein thermoplastisches Elastomer als Werkstoff zur Herstellung der Außenschicht und der geschäumten Schicht verwendet, welches in einem normalen Temperaturbereich eine gummiförmige Elastizität hat, und welches bei einer hohen Temperatur plastisch wird und spritzgegossen werden kann.

Wenn das herkömmliche Zweilagen-Schaum-Spritzgießverfahren angewendet wurde, um das thermoplastische Elastomer zu formen, konnten jedoch keine Formteile hergestellt werden, die eine gewünschte Weichheit und eine günstige Oberflächenbeschaffenheit hatten, weil ein Schaumausdehnungsverhältnis oder ei-

ne Schaumzellgröße nicht angemessen waren.

Aufgrund dessen wurde ein Schaum-Spritzgießverfahren untersucht, das ein angemessenes Schaumausdehnungsverhältnis oder eine angemessene Schaumzellgröße aufrechterhalten kann, und das geschäumte Formteile bilden kann, die eine gewünschte Weichheit haben. Daraufhin hat der Anmelder der vorliegenden Anmeldung basierend auf Erkenntnissen, die durch zahlreiche Experimente erhalten wurden, Überlegungen angestellt und ein Zweilagen-Schaum-Spritzgießverfahren angewendet, mit dem geschäumte Formteile geschaffen werden können, die Schaumzellen von angemessener Größe und ein angemessenes Ausdehnungsverhältnis haben, und die ebenso eine weiche Beschaffenheit und eine hervorragende Oberfläche haben, deren Falten- oder Narbenmusterübertragung durch Steuerung eines Schäumungsprozesses durch Verändern einer Formöffnungsgeschwindigkeit (Raumausdehnungsrate) während der Einspritzung gut ist (japanische Patentanmeldung Nr. Hei. 5-257781).

Um solche zweilagige Formteile effizient herzustellen, ist es vorzuziehen, eine Zweilagen-Schaum-Spritzgießmaschine zu verwenden, die zweilagige Formteile spritzgießen kann, bei der zwei Arten unterschiedlichen Werkstoffes oder Kunstharzmaterialien unterschiedlicher Farbe mittels einer Maschine laminiert werden, wie dies in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. Hei. 3-51207 offenbart ist.

Die Zweilagen-Schaum-Spritzgießmaschine in der vorstehend erwähnten Patentveröffentlichung ist mit einer Drehplatte zwischen einer fixierten Platte und einer beweglichen Platte versehen, um jeweils einen primären Spritzguß zwischen der fixierten Platte und der Drehplatte und anschließend einen sekundären Spritzguß zwischen der Drehplatte und der beweglichen Platte jeweils durchzuführen. Das heißt, daß ein primärer Spritzguß durch Einspritzen eines Kunstharzes in primäre Gußformen zwischen der fixierten Platte und der Drehplatte erhalten wird, und anschließend ein zweischichtiger sekundärer Spritzguß durch Wenden der Drehplatte um 180 Grad und durch Einspritzen eines anderen Kunstharzes in die sekundären Gußformen erhalten wird, wo sich der primäre Spritzguß befindet, zwischen der Drehplatte und der fixierten Platte. Es wird eine Art Gußform-Klemmmechanismus verwendet, der die fixierte Platte, die Drehplatte und die bewegliche Platte durch Einlage einer Verbindungsstange in einem geschlossenen Zustand zusammenklemmt.

Weil es jedoch notwendig ist, die Gußformen um eine bestimmte Distanz zwischen der Drehplatte und der beweglichen Platte zu öffnen, um die vorstehend beschriebenen zweilagigen geschäumten Spritzgußteile zu schäumen und zu erhalten, hatte eine derartige Maschine, die die Platten, wie in der vorstehend beschriebenen Patentveröffentlichung Nr. Hei. 3-51207 veröffentlicht ist, zusammenklemmt, ein Problem, daß beim Öffnen der zweiten Gußformen die ersten Gußformen auch gleichzeitig geöffnet werden und somit unkontrollierbar werden.

Dementsprechend ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das vorstehend erwähnte Problem aus dem Stand der Technik zu lösen, indem eine Zweilagen-Schaum-Spritzgießmaschine vorgesehen wird, die ein normales Spritzgießen in primäre und sekundäre Gußformen durchführt, wobei das Schaum-Spritzgießen in den sekundären Gußformen durch Öffnen der Gußformen ausgeführt wird und das vorstehend beschriebene Zweilagen-Schaum-Spritzgießverfahren in

geeigneter Weise in die Praxis umgesetzt wird und welches speziell zum Spritzgießen von Massenprodukten wie Fahrzeuginnenverkleidungen geeignet ist.

#### Zusammenfassung der Erfindung

Um das vorstehende Ziel zu erreichen weist eine erfindungsgemäße Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine zum Formen geschäumter Formteile, bei denen ein aus einer geschäumten Schicht und einer Außenschicht auf der Oberfläche der geschäumten Schicht zusammengesetztes Oberflächenelement zu einem Körper auf einem Kernelement laminiert ist, das aus einem harten Kunstharz hergestellt ist, die folgenden Bauteile auf: eine feststehende Platte, die an einer primären Gußform zum Formen des Kernelementes angebracht und mit einer primären Einspritzeinheit zur Versorgung eines Materials für das Kernelement versehen ist, eine Drehplatte, die öffnen-/schließbar an der feststehenden Platte angeordnet ist und ein Paar Gußformen hat, nämlich einer ersten Gußform, die der primären Gußform gegenüberliegt, und einer zweiten Gußform zum Formen des Oberflächenelementes, die einer sekundären Gußform gegenüberliegt und die dieselbe Form wie die erste Gußform in einer Art und Weise hat, daß sie in der Lage ist, sie durch Wenden zu verschieben; eine bewegliche Platte, die so angeordnet ist, daß sie öffnen-/schließbar an der Drehplatte angeordnet ist, wobei sie an der sekundären Gußform befestigt ist und mit einer sekundären Einspritzeinheit zum Versorgen eines Materials für das Oberflächenelement versehen ist; eine erste Gußform-Klemmvorrichtung zum Klemmen der primären Gußform der feststehenden Platte und der ersten oder zweiten Gußform der Drehplatte; eine zweite Gußform-Klemmvorrichtung zum Klemmen der sekundären Gußform der beweglichen Platte und der zweiten oder der ersten Gußform der Drehplatte; und eine Gußform-Öffnungsvorrichtung, die vorgesehen ist, um die bewegliche Platte von der Drehplatte zu trennen und einen Raum zwischen der zweiten oder der ersten Gußform und der sekundären Gußform zu vergrößern und geöffnet zu halten.

Ferner ist es vorteilhaft, die Maschine derart zu gestalten, daß die zweite Gußform-Klemmvorrichtung die Gußformen freigeben kann, wenn die erste Gußform-Klemmvorrichtung die Gußformen klemmt, so daß die Gußform-Öffnungsvorrichtung den Raum zwischen der zweiten oder der ersten Gußform und der sekundären Gußform um eine bestimmte Distanz vergrößert während die zweite Klemmvorrichtung die Gußformen freigibt.

Ein Formungszyklus wird mittels der vorstehend beschriebenen Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine folgendermaßen bewirkt. Die bewegliche Platte, die Drehplatte und die feststehende Platte werden mittels der ersten und zweiten Gußform-Klemmvorrichtungen geschlossen und es wird ein Kernmaterial von der primären Einspritzeinheit in einen ersten Hohlraum eingespritzt, der ein Raum ist, der zwischen der ersten Gußform der Drehplatte und der primären Gußform der feststehenden Platte gebildet wird, um das Kernelement zu bilden. Zur gleichen Zeit wird von der sekundären Einspritzeinheit ein Oberflächenmaterial in einem Raum eingespritzt, der zwischen dem Kernelement, welches auf der zweiten Gußform der Drehplatte klebt, und der sekundären Gußform der beweglichen Platte gebildet wird, um die Außenschicht zu bilden. Anschließend wird der Raum zwischen der zweiten Gußform

und der sekundären Gußform durch die Gußform-Öffnungsvorrichtung vergrößert, um die geschäumte Schicht zu bilden. Nach dem Öffnen der Gußformen durch Öffnen der beweglichen Platte, der Drehplatte und der feststehenden Platte wird das geschäumte Formteil herausgenommen und die erste Gußform der Drehplatte wird mit der zweiten Gußform vertauscht, um zu bewirken, daß die erste Gußform, auf der das geformte Kernelement klebt, der sekundären Gußform gegenüberliegt. Weil das Oberflächenelement und das Kernelement gleichzeitig durch eine Maschine durch Wiederholen der vorstehend beschriebenen Prozesse geformt wird, können die geschäumten Formteile kontinuierlich gebildet werden und somit die Produktion merklich effizienter verbessert werden.

Weil die Gußform-Öffnungsgeschwindigkeit und die vorbestimmte Distanz der geöffneten Gußformen mit hoher Präzision mittels der Gußform-Öffnungsvorrichtung geregelt wird, können geschäumte Formteile erhalten werden, die ein hervorragendes Erscheinungsbild und eine Weichheit haben, die durch ein gewünschtes Ausdehnungsverhältnis hervorgebracht werden und es kann eine gute Oberflächenbeschaffenheit erhalten werden. Die Gußform-Öffnungsvorrichtung wird betätigt, während die Gußformen durch die zweite Gußform-Klemmvorrichtung freigegeben werden, um die Gußform-Öffnungsgeschwindigkeit mit hoher Präzision zu steuern.

Der Kern der Erfindung ebenso wie andere Aufgaben, Anwendungen und Vorteile davon werden anhand der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist eine teilweise ausgebrochene Seitenansicht, die ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer Spritzgießmaschine zeigt.

Fig. 2 ist eine Schnittansicht entlang einer Linie A-A aus Fig. 1.

Fig. 3 ist eine teilweise ausgebrochene Seitenansicht, die einen Prozeß zum Formen ausschließlich eines Kernelementes in der Spritzgießmaschine zeigt.

Fig. 4 ist eine teilweise ausgebrochene Seitenansicht, die einen Zustand darstellt, bei dem die primäre und die sekundäre Gußform vom Zustand aus Fig. 3 geöffnet sind.

Fig. 5 ist eine teilweise ausgebrochene Seitenansicht, die einen Anfangszustand eines Formungszyklusses der Maschine darstellt.

Fig. 6 ist eine teilweise ausgebrochene Seitenansicht, die einen Zustand darstellt, bei dem die sekundären Gußformen der Maschine geschlossen sind.

Fig. 7 ist eine teilweise ausgebrochene Seitenansicht, die einen Zustand darstellt, bei dem die primären Gußformen der Maschine geschlossen sind.

Fig. 8 ist eine teilweise ausgebrochene Seitenansicht, die einen Zustand darstellt, bei dem das Formungsmaterial an die primären und sekundären Gußformen der Maschine geliefert werden.

Fig. 9 ist eine teilweise ausgebrochene Seitenansicht des Hauptteiles der Maschine, in der ein Zustand dargestellt ist, bei dem das Schäumungsmaterial aufgeschäumt werden.

Fig. 10 ist eine teilweise ausgebrochene Seitenansicht, die einen Zustand darstellt, bei dem die primären Gußformen der Maschine geöffnet sind.

Fig. 11 ist eine teilweise ausgebrochene Seitenan-

sicht, die einen Zustand darstellt, bei dem die sekundären Gußformen der Maschine geöffnet sind.

Fig. 12 ist eine Längsschnittansicht einer anderen erfindungsgemäßen Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine in einem vollständig geschlossenen Zustand.

Fig. 13 ist eine Schnittansicht entlang einer Linie A-A aus Fig. 12.

Fig. 14 ist eine Längsschnittansicht der anderen erfindungsgemäßen Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine in einem vollständig geöffneten Zustand.

Fig. 15a und 15b sind Schnittansichten, die einen Aufbau und Betrieb einer Blockiervorrichtung zeigen; und

Fig. 16a bis 16d sind Seitenansichten zur Erläuterung eines Betriebes der anderen erfindungsgemäßen Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine.

#### Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Fig. 1 ist eine teilweise ausgebrochene Seitenansicht, die eine erfindungsgemäße Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine darstellt und Fig. 2 ist eine Schnittansicht längs einer Linie A-A aus Fig. 1.

Gemäß Fig. 1 ist eine feststehende Platte 2 auf einem Bett 1 befestigt und eine Drehplatte 3 und eine bewegliche Platte 4 werden durch Räder auf Führungsschienen 5, die auf dem Bett 1 liegen, gelagert, um in der in der Figur horizontalen Richtung offenbar zu sein. Vier Bewegungszylinder 7 sind an der feststehenden Platte 2 befestigt, so daß Stangen 7a der Kolben 8 diese durchdringen, indem sie in einer rechtwinkligen Gestalt angeordnet sind, um ein Gleichgewicht wie in Fig. 2 gezeigt zu halten. Jede verschraubte Verbindungsstange 9, die mit dem Ende einer jeden Stange 7a verbunden ist, erstreckt sich in die hintere Richtung und durchdringt die Drehplatte 3 und die bewegliche Platte 4. Die bewegliche Platte 4 ist mit einem offenen Mutterschloß 12 versehen zum Greifen in einer frei eingreifenden Art und Weise der Schraube an dem Endabschnitt einer jeden Verbindungsstange 9, und die Drehplatte 3 ist mit einem offenen Mutterschloß 13 versehen zum Greifen in einer frei eingreifenden Art und Weise der Schraube an dem Mittelabschnitt einer jeden Verbindungsstange 9 versehen. Die bewegliche Platte 4 und die Drehplatte 3 werden durch Bewegungen dieser in der Richtung zum Annähern/Entfernen an/von der feststehenden Platte 2 durch Antreiben der Bewegungszylinder 7 geöffnet/geschlossen, nachdem jede der Mutterschlösser 12 und 13 mittels einer Antriebseinheit wie einem Hydraulikzylinder oder ähnlichem nicht dargestellten geschlossen wurden. Dann ist es möglich, auszuwählen, die Drehplatte 3 oder die bewegliche Platte 4 einzeln oder zusammen zu bewegen, durch Öffnen/Schließen der Schloßmutter 12 und 13.

Eine primäre Einspritzeinheit 10 zum Einspritzen eines Kunstharzmaterials zum Formen eines Kernelementes in einem geschmolzenen Zustand ist gegenüber der feststehenden Platte 2 vorgesehen. Währenddessen ist eine sekundäre Einspritzeinheit 11 zum Einspritzen eines Schaummaterials zum Schäumen eines Oberflächenelementes in einem geschmolzenen Zustand gegenüber der beweglichen Platte 4 vorgesehen, während diese durch Räder 11b auf den Führungsschienen 5 beweglich gelagert ist, so daß sie sich in einem Körper mit der beweglichen Platte 4 bewegt.

An der feststehenden Platte 2 ist ein primärer Hohl-

raum 14 an der Position angebracht, der einer Düse 10a der primären Einspritzeinheit 10 gegenüberliegt. Ein sekundärer Hohlraum 15 ist an der beweglichen Platte 4 an einer Position angebracht, an der er einer Düse 11a der sekundären Einspritzeinheit 11 gegenüberliegt. Währenddessen sind jeweils ein erster Kern 16 und ein zweiter Kern 17, die die gleiche Gestalt haben, jeweils an den beiden Seiten der Drehplatte 3 an Positionen gegenüber dem vorstehend beschriebenen primären Hohlraum 14 und 15 angebracht.

Die Drehplatte 3 ist so angeordnet, daß eine Drehvorrichtung 20, auf der die Kerne 16 und 17 an seinen beiden Seiten befestigt sind, um einen Drehwinkel von 180 Grad geschwenkt wird, jeder um eine axiale Linie in der Vertikalrichtung mittels einer Schwenkeinheit 19 wie beispielsweise einem Drehbetätiger, wie er in Fig. 2 gezeigt ist. Die Drehplatte 3 ist mit vier vorstehenden verschraubten Verbindungsstangen 22 versehen, die so angeordnet sind, daß sie sich durch die feststehende Platte 2 in einer rechtwinkligen Form hindurch erstrecken, um ein Gleichgewicht zu halten. Ein offenes Mutterschloß 23, welches mit einem Kolben eines Gußform-Klemmzylinders 24 verbunden ist, der in der feststehenden Platte 2 eingebettet ist, kann die Schraube der Verbindungsstange 22 greifen. Dementsprechend werden die Gußformen 14 und 16 geklemmt, wenn die Drehplatte 3 mittels des Bewegungszylinders 7 näher an die feststehende Platte 2 gebracht wird, wobei das Mutterschloß 23 geschlossen ist und der Gußform-Klemmzylinder 24 betätigt wird. Ähnlich ist die bewegliche Platte 4 mit einem Gußform-Klemmzylinder 25 in einem derartigen Zustand versehen, in dem ein Kolben vom Zylinder mit dem vorstehend beschriebenen Mutterschloß 12 verbunden ist und die Gußformen 15 und 17 werden geklemmt, wenn die bewegliche Platte 4 mittels des Bewegungszylinders 7 näher an die Drehplatte 3 gebracht wird, wobei die Mutterschlösser 13 und 12 geschlossen sind und der Klemmzylinder 25 betätigt wird.

Anschließend wird die bewegliche Platte 4 mit vier Gußform-Öffnungszylindern 26 versehen, was einen der wesentlichen Punkte der vorliegenden Erfindung darstellt, in einer rechtwinkligen Gestalt, um ein Gleichgewicht wie in Fig. 2 gezeigt ist, zu halten, und eine Kolbenstange 27 eines jeden Öffnungszylinders 26 liegt einer Oberfläche der Drehplatte 3 gegenüber. Diese Kolbenstange 27 liegt an der gegenüberliegenden Oberfläche der Drehplatte 3 in einer solchen Art und Weise an, daß sie frei annäherbar/entfernbar ist, wenn sich die bewegliche Platte 4 bewegt.

Ein Herstellungsprozeß der zweilagigen Schaumformteile durch die vorstehend beschriebene Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 3 bis 11 näher erläutert, die den Herstellungsprozeß Schritt für Schritt darstellen. Während diese Maschine geschäumte Verbundformteile sehr effizient durch Wiederholen eines Formzyklus aufeinanderfolgender Prozessschritte herstellen kann, produziert sie nur im ersten Formungszyklus nur ein Kernelement als ein primäres Formteil. Das heißt, daß die bewegliche Platte 4 und die Drehplatte 3, wie später beschrieben wird, aktiviert werden, um zur feststehenden Platte 2 bewegt zu werden, um den primären Hohlraum 14 und den ersten Kern 16 und den sekundären Hohlraum 15 und den zweiten Kern 17 jeweils in Kontakt miteinander, wie in Fig. 3 gezeigt, zu klemmen. Anschließend wird ein Kernmaterial aus thermoplastischem Kunstharz von der primären Einspritzeinheit 10

in einen ersten Hohlraum 28 eingebracht, der von den primären Gußformen 14 und 16 gebildet wird, um ein Kernelement 29 als das primäre Formteil zu bilden.

Nach Beendigung des vorstehend beschriebenen Formungsschrittes wird die Drehplatte 3 von der feststehenden Platte 2 getrennt, während das Kernelement 29 mit dem ersten Kern 16 verklebt bleibt und die bewegliche Platte 4 wird von der Drehplatte 3 getrennt, um jeweils die primären Gußformen 14 und 16 und die sekundären Gußformen 15 und 17 wie in Fig. 4 gezeigt, zu öffnen. Anschließend, wenn die Drehplatte 3 durch Antrieb der Schwenkeinheit 19 um 180 Grad geschwenkt wird, entsteht ein Anfangszustand des erfindungsgemäßen Formungszyklusses, in dem das Kernelement 29 der beweglichen Platte 4 gegenüberliegt, wie in Fig. 5 gezeigt ist.

Der erfindungsgemäße Formungszyklus der Reihenfolge der Prozeßschritte der vorstehend beschriebenen Maschine beginnt von einem Anfangszustand aus wie in Fig. 5 gezeigt. Zuerst wird das in Fig. 1 gezeigte Mutterschloß 12 durch eine Antriebseinheit (nicht gezeigt) geschlossen, um die bewegliche Platte 4 mit der Verbindungsstange 9 zu verbinden, so daß sie zu einem Körper werden. Danach wird der Bewegungszylinder 7 betätigt, um den Kolben 8 anzusaugen. Mit der Bewegung des Kolbens 8 wird die bewegliche Platte 4 über die Verbindungsstange 9 in Richtung der Drehplatte 3 bewegt und die sekundären Gußformen 15 und 16 werden in Kontakt geklemmt wie in Fig. 6 gezeigt ist. Zu diesem Zeitpunkt wird zwischen dem Kernelement 29 und dem sekundären Hohlraum 15 ein zweiter Hohlraum 30 gebildet.

Daraufhin wird das Mutterschloß 13 durch die Antriebseinheit (nicht gezeigt) geschlossen, um die Drehplatte 3 mit der Verbindungsstange 9 zu verbinden, so daß sie zu einem Körper werden. Dann werden sowohl die bewegliche Platte 4 als auch die Drehplatte 3 über einen Saugbetrieb des Bewegungszylinders 7 zur feststehenden Platte 2 bewegt, wobei die primären Gußformen 14 und 17 durch den Gußform-Klemmzylinder 24 in Kontakt geklemmt werden und es wird ein erster Hohlraum 28 durch die Gußformen 14 und 17 gebildet, wie in Fig. 7 gezeigt ist. Es soll betont werden, daß die Verschiebung vom Anfangszustand zu dem Zustand gemäß Fig. 3 durch dieselben Prozeßschritte ausgeführt wird, wie sie in den Fig. 4 bis 7 dargestellt sind.

In dem Zustand gemäß Fig. 7 wird Hochdrucköl in den Gußform-Klemmzylinder 24 eingeführt, um einen Druck nach rechts in der Figur durch einen (nicht gezeigten) Kolben des Zylinders 24 über das Mutterschloß 23 zur Verbindungsstange 22 aufzubringen. Dadurch wird die Drehplatte 3 nach rechts gedrückt und die primären Gußformen 14 und 17 werden geklemmt. Ebenso wird Hochdrucköl auch in den Gußform-Klemmzylinder 25 eingeführt, um einen Druck nach rechts in der Figur über einen (nicht gezeigten) Kolben des Zylinders 25 über das Mutterschloß 12 auf die Verbindungsstange 9 aufzubringen. Dadurch wird auch die bewegliche Platte 4 nach rechts in der Figur gedrückt und die sekundären Gußformen 15 und 16 werden geklemmt.

Nach Beendigung des vorstehend beschriebenen Klemmvorganges wird ein Schäumungsmaterial 31 wie beispielsweise ein Styrolelastomer, das einen Schaumbildner enthält, von der Düse 11a der sekundären Einspritzeinheit 11 mit einem vorbestimmten Einspritzdruck eingespritzt und in den zweiten Hohlraum 30, der zwischen dem sekundären Kernelement 29 und dem sekundären Hohlraum 15 gebildet wird, eingefüllt. Zur

selben Zeit wird das Kernmaterial von der Düse 10a der primären Einspritzeinheit 10 zum ersten Hohlraum 28, der zwischen den primären Gußformen 14 und 17 gebildet wird, geliefert, um ein anderes Kernelement 29 gleichzeitig als eine primäre Gußform zu bilden.

Wenn in dem Gußform-Öffnungszylinder 26 ein hydraulischer Druck erzeugt wird, so daß er einen hydraulischen Druck des Gußform-Klemmzylinders 25 links in dem Zustand in Fig. 8 überschreitet, übersteigt eine Öffnungskraft des Gußform-Öffnungszylinders 26 eine Klemmkraft des Gußform-Klemmzylinders 25. Da die Drehplatte 3 über einen Splint 32 an der Basis 1 befestigt ist, verlängert sich zu dieser Zeit die Kolbenstange 27 des Gußform-Öffnungszylinders 26 und die bewegliche Platte 4, daß heißt der sekundäre Hohlraum 15, wird um einen vorbestimmten Hub  $t$  (z. B. 4 mm) nach links bewegt. Somit wird der Raum des zweiten Hohlraums 30 um einen Betrag vergrößert, wie in Fig. 9 gezeigt. Dadurch fällt ein Druck im Schäumungsmaterial 31 unter einen kritischen Schäumungsdruck und ruft somit ein Aufschäumen im Schäumungsmaterial 31 hervor und erzeugt eine geschäumte Schicht 331. Das Schäumungsmaterial 31 wird an dem Abschnitt, der mit dem sekundären Hohlraum 15 in Kontakt steht, kalt in einem nicht schäumenden Zustand eingelegt und bildet somit eine harte nicht geschäumte Außenschicht 332.

Eine Ausdehnungsrate des Volumens des zweiten Hohlraumes 30, daß heißt, eine Öffnungsgeschwindigkeit des sekundären Hohlraumes 15 von dem ersten Kern 16, wird mit hoher Präzision, z. B. 2,0 m/s, von dem Gußform-Öffnungszylinder 26 gesteuert. Durch angemessenes Festlegen der Gußformöffnungsgeschwindigkeit können geschäumte Formteile mit jeder beliebigen Ausdehnungsrate oder Dicke der Außenschicht 332 und einem guten Oberflächenzustand erhalten werden. Das heißt, wenn die Öffnungsgeschwindigkeit zu schnell ist, erhöht sich das Ausdehnungsverhältnis, wodurch die geschäumten Zellen groß werden, die Außenschicht 332 dicker wird und die geschäumte Schicht 331 extrem dünn wird. Wenn im Gegensatz dazu die Öffnungsgeschwindigkeit zu gering ist, wird das Ausdehnungsverhältnis klein, wodurch die geschäumten Zellen klein werden, die Außenschicht 332 extrem dünn wird und die Größe der geschäumten Zellen in der geschäumten Schicht 331 unregelmäßig werden. Jedoch erlaubt die vorliegende Erfindung ein Erhalten gewünschter guter geschäumter Formteile, aufgrund der Verwendung des Gußform-Öffnungszylinders 26, der die Gußformöffnungsgeschwindigkeit mit hoher Präzision steuern kann.

Sobald ein Oberflächenelement 33, das aus der geschäumten Schicht 331 und der Außenschicht 332 zusammengesetzt ist, laminiert und zu einem Körper auf dem Kernelement 29 wie in Fig. 9 gezeigt geformt ist, wird das Mutterschloß 23 nach Freigeben des Splintes 32 geöffnet, und der Bewegungszylinder 7 wird betätigt, so daß sich seine Kolbenstange verlängert. Dementsprechend werden die Drehplatte 3 und die bewegliche Platte 4 nach links bewegt, während das geformte Kernelement 29 auf dem zweiten Kern 17 belassen wird, und die primären Gußformen 14 und 17 werden geöffnet, wie in Fig. 10 gezeigt.

Wenn die Drehplatte 3 in eine vorbestimmte Position bewegt wird, wird das in der Drehplatte 3 vorgesehene Mutterschloß 13 geöffnet. Dadurch wird die bewegliche Platte 4 desweiteren durch die Verlängerung der Kolbenstange 7a des Bewegungszylinders 7 nach links bewegt und die sekundären Gußformen 15 und 16 werden

geöffnet, wie in Fig. 11 gezeigt. Daraufhin wird das geschäumte Formteil 34, bei dem das Kernelement 29 und das Oberflächenelement 33 zu einem Körper laminiert sind und das an dem ersten Kern 16 klebt, herausgenommen. Anschließend wird durch Drehen der Drehvorrichtung 20 der Drehplatte 3 um 180° der Anfangszustand wiederhergestellt, wie in Fig. 5 gezeigt, und somit endet der Formungszyklus.

Wie vorstehend beschrieben wurde, wird der zweite Hohlraum 30, der den Raum zum Füllen, Schäumen und Kalteinlegen des geschäumten Materials 31 hat, zwischen dem Kernelement 29 und dem sekundären Hohlraum 15 gebildet, während das Kernelement 29 auf dem ersten Kern 16 oder dem zweiten Kern 17 belassen wird, und das Oberflächenelement 33, das aus der geschäumten Schicht 331 und der Außenschicht 332 laminiert und zu einem Körper geformt wird, wird auf dem Kernelement 29 belassen. Da das geschäumte Verbundformteil 34, das aus dem Kernelement 29 und dem Oberflächenelement 33 zusammengesetzt ist, kontinuierlich durch eine Spritzgießmaschine erzeugt werden kann und das Kernelement 29 und das Oberflächenelement 33 zur selben Zeit geformt werden können, wird aufgrund dessen die Produktivität merklich verbessert.

Es soll betont werden, daß bei einer großen Maschine, die eine große Spritzgußklemmkraft benötigt, eine erforderliche Ölmenge für die große Maschine reduziert werden kann und die Gußform-Öffnungs-/Klemmgeschwindigkeit erhöht werden kann, wenn eine hydromechanische Klemmeinheit für die Klemmzylinder 24 und 25 und deren Hub vollständig dem Öffnungshub für die Schäumungsform genügt.

Für den Fall, bei dem die Gußform-Öffnungskraft des Gußform-Öffnungszylinders 26 die Klemmkraft des Gußform-Klemmzylinders 25, wie vorstehend bereits beschrieben überschreitet, kann die Öffnungskraft des Gußform-Öffnungszylinders 26 klein sein, wenn der Gußform-Klemmzylinder 25 in einen Freigabezustand oder einen Zustand mit geringem Druck nahe dem Freigabezustand gesetzt wird. Es ist jedoch schwierig, nur die sekundären Gußformen in den Freigabezustand zu setzen, wenn der Gußform-Klemmzylinder 24 für die primären Gußformen und der Gußform-Klemmzylinder 25 für die sekundären Gußformen gemeinsam hergestellt werden.

Nachstehend soll unter Bezugnahme auf die Fig. 12 bis 16 eine andere erfindungsgemäße Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine erläutert werden, bei der nur die sekundäre Gußform in den Freigabezustand gesetzt werden kann, sogar wenn ein gemeinsamer Gußform-Klemmzylinder für die primären und sekundären Gußformen verwendet wird. Fig. 12 ist eine Längsschnitt-Ansicht der anderen erfindungsgemäßen Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine in einem vollständig geschlossenen Zustand. Fig. 13 ist eine Schnittansicht entlang einer Linie A-A aus Fig. 12 und Fig. 14 ist eine Längsschnittansicht, die die andere erfindungsgemäße Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine in einem vollständig geöffneten Zustand darstellt.

In Fig. 12 ist in der Reihenfolge von rechts gesehen in der Figur eine erste Einspritzeinheit 102, eine feststehende Platte 103, eine Drehplatte 104, eine bewegliche Platte 105 und eine zweite Einspritzeinheit 106 auf einem gemeinsamen Bett 101 vorgesehen.

Die erste Einspritzeinheit 102 ist gleitfähig auf Gleitschienen 111 vorgesehen, und die gesamte Einheit wird während der Einspritzung durch einen Hydraulikzylinder in der Figur nach links bewegt. Die Drehplatte 104

und die bewegliche Platte 105 sind so angeordnet, daß sie auf Gleitschienen 112 gleitfähig sind, um von Verbindungsstangen 113, die von der feststehenden Platte 103 vorstehen, durchdrungen zu werden. Ein Ende der Verbindungsstange 113 ist ein Kolben 114, der somit einen Gußform-Klemmzylinder 116 zusammen mit einem Zylinder 115 innerhalb der feststehenden Platte 103 bildet. An dem anderen Ende der Verbindungsstange 113 ist eine Endplatte 117 befestigt, deren unterer Teil gleitfähig auf den Gleitschienen 112 angeordnet ist. Die zweite Einspritzeinheit 106 ist gleitfähig auf Gleitschienen 118 angeordnet und die gesamte Einheit wird während der Einspritzung nach rechts in der Figur bewegt.

Zwischen der Drehplatte 104 und der feststehenden Platte 103 ist ein erster Öffnungs-/Schließzylinder 120 angeordnet, dessen Verlängerung oder Verkürzung ein Öffnen oder ein Schließen der Drehplatte 104 gegen die feststehende Platte 103 bewirkt. Auf ähnliche Weise ist ein zweiter Öffnungs-/Schließzylinder 121 zwischen der beweglichen Platte 105 und der feststehenden Platte 103 angeordnet, dessen Verlängerung oder Verkürzung ein Öffnen oder ein Schließen der beweglichen Platte 105 gegen die feststehende Platte 103 bewirkt.

Desweiteren ist zwischen der Drehplatte 104 und den Verbindungsstangen 113 eine erste Blockiervorrichtung 122 und zwischen der beweglichen Platte 105 und den Verbindungsstangen 113 eine zweite Blockiervorrichtung 123 vorgesehen. Jene Blockiervorrichtungen 122 und 123 blockieren jeweils die Drehplatte und die bewegliche Platte 105 an den Verbindungsstangen 113 oder bewirken, daß sie beweglich sind.

Überdies ist zwischen der Drehplatte 104 und der beweglichen Platte 105 ein Gußform-Öffnungszyylinder 124 vorgesehen. Das heißt, daß ein Mikrometerkopf 126 an einer Kante einer Stange 125, die von der Drehplatte 104 hervorsteht, spiralförmig eingepaßt ist, und daß eine Kante einer Stange 124a des Gußform-Öffnungszylinders 124 gegen den Mikrometerkopf 126 stößt. Wenn das Drucköl in eine Zylinderkammer des Gußform-Öffnungszylinders 124 einströmt und dessen Stange bis zu ihrem Hubende ausfährt, wird die bewegliche Platte 105 um eine vorbestimmte Distanz geöffnet. Diese vorbestimmte Distanz kann durch Drehen des Mikrometerkopfes 126 frei eingestellt werden.

Fig. 13 zeigt eine Konfiguration der Verbindungsstangen 113, des ersten Öffnungs-/Schließzylinders 120, des zweiten Öffnungs-/Schließzylinders 121 und des Gußform-Öffnungszylinders 124 (Stange 125). Die vier Verbindungsstangen 113 sind an vier Ecken angeordnet, wobei jede der zwei ersten Öffnungs-/Schließzylinder 120 und zweiten Öffnungs-/Schließzylinder 121 auf diagonalen Linien angeordnet sind, die sich überkreuzen und die zwei Stangen 125 sind punktsymmetrisch um einen Mittelpunkt O angeordnet.

Zurückkehrend zu Fig. 12 sind primäre Gußformen 130 zwischen der feststehenden Platte 103 und der Drehplatte 104 und sekundäre Gußformen 131 zwischen der Drehplatte 104 und der beweglichen Platte 105 angebracht. Im einzelnen ist die Drehplatte 104 mit einer Drehvorrichtung 133 versehen, die um eine Achse 132 schwenkbar ist. Ein Kern 130a der primären Gußformen 130 und ein Kern 131a der sekundären Gußformen 131, von denen beide dieselbe Form haben, sind an der Drehvorrichtung 133 befestigt. Die Drehvorrichtung 133 kann über einen Rotationsbetätiger 134 in einer horizontalen Ebene um 180° verschwenkt werden. Somit kann die Position des Kerns 130a der primären Gußformen 130 und der Kern 131a der sekundären

Gußformen 131 verschoben werden. Ferner wird in den primären Gußformen 130 ein primärer Formungshohlraum 135 und in den sekundären Gußformen 131 ein sekundärer Formungshohlraum 136 gebildet. Der sekundäre Formungshohlraum 136 ist breiter als der primäre Hohlraum 135 ausgebildet, damit darauf die primäre Formschicht gespritzt werden kann. Der sekundäre Formungshohlraum 136 wird desweiteren durch den bereits beschriebenen Gußform-Öffnungszyylinder 124 aufgeweitet, um eine sekundäre Formschicht aufzuschäumen, die auf die primäre Formschicht gespritzt wird.

Die Drehplatte 104 und die bewegliche Platte 105 können durch Ausfahren des ersten Öffnungs-/Schließzylinders 120 und des zweiten Öffnungs-/Schließzylinders 121, wie in Fig. 14 gezeigt, vollständig geöffnet werden, um die Formteile aus der sekundären Gußform 131 herauszunehmen, oder um die Drehvorrichtung 133 um 180° zu schwenken. Anschließend, wenn der erste Öffnungs-/Schließzylinder 120 und der zweite Öffnungs-/Schließzylinder 121 eingefahren werden, sind die feststehende Platte 103, die Drehplatte 104 und die bewegliche Platte 105 alle wie in Fig. 12 gezeigt ist, geschlossen.

Der Aufbau und Betrieb der bevorzugten ersten und zweiten Blockiervorrichtung 122 und 123 wird unter Bezugnahme auf die Fig. 15a und 15b erläutert. Fig. 15a ist eine Schnittansicht, die einen blockierten Zustand zeigt, und Fig. 15b ist eine Schnittansicht, die einen nicht blockierten Zustand zeigt.

In Fig. 15a ist eine Hülse 141 für die Verbindungsstangen 113 an der Drehplatte 104 oder der beweglichen Platte 105 durch die Einlage von doppelköpfigen Flanschen 142 befestigt. Die Hülse 141 hat einen Innendurchmesser, der dicht schließend an der Verbindungsstange 113 anliegt, und normalerweise die Verbindungsstangen 113 in einem Körper umfaßt. Die Hülse 141 ist elastisch deformierbar, und zwischen der Hülse 141 und dem doppelköpfigen Flansch 142 ist eine Dichtung 143 vorgesehen, und zwischen der Hülse 141 und der Verbindungsstange 113 ist eine Dichtung 144 vorgesehen, um eine Öldruckkammer 145 auszubilden. Aufgrund dessen, wenn Drucköl von einer Öffnung 146 geliefert wird, dehnt sich die Hülse 141 und es wird ein Spalt zwischen ihr und der Verbindungsstange 113 gebildet, wie in Fig. 15b gezeigt. Somit bewegt sich die Drehplatte 104 oder die bewegliche Platte 105 allmählich gegen die Verbindungsstangen 113. Ein Ausströmen des Drucköls von der Öffnung 146 läßt die Verschlusvorrichtung in den verschlossenen Zustand in Fig. 15a zurückkehren. Die Blockiervorrichtungen 122 und 123 können dem verschlossenen Zustand bei jeder beliebigen Position der Verbindungsstange 113 bilden.

Im nachfolgenden soll unter Bezugnahme auf die Fig. 16a bis d ein Prozeß zur Formung von den zweilagigen geschäumten Formteilen mittels der bereits vorstehend beschriebenen Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine erläutert werden. Fig. 16a zeigt einen Vorbereitungsschritt und die Fig. 16b bis 16d zeigen sich wiederholende Schritte.

In Fig. 16a ist zumindest die Drehplatte 104 zur feststehenden Platte 103 geschlossen, um ein hartes Kunstharz zum ersten Hohlraum 135 der primären Gußform 130 durch die erste Einspritzeinheit 102 einzuspritzen und ein primäres Formteil auf dem Kern 130a auszubilden, das heißt ein Kernelement.

Anschließend wird gemäß Fig. 16b die Drehplatte 104 und die bewegliche Platte 105 durch Öffnen wie durch

den Pfeil a angezeigt vollständig geöffnet, um die Drehvorrichtung 133 der Drehplatte 104 um 180 Grad zu verschwenken, so daß das Kernelement an der sekundären Gußform positioniert ist. Dann werden die Drehplatte 104 und die bewegliche Platte 105 durch Schließen wie durch einen Pfeil b angezeigt vollständig verschlossen.

In Fig. 16c wird die Blockiervorrichtung 123 der beweglichen Platte 105 blockiert, um die Verbindungsstange 113 und die bewegliche Platte 105 zu einem Körper zu machen. Zu diesem Zeitpunkt wird die erste Blockiervorrichtung 122 der Drehplatte 104 nicht blockiert gehalten. Dann, wenn Drucköl in eine Stangenseitenkammer des Formungs-Klemmzylinders 116 geliefert wird und der Kolben 114 in die Richtung des Pfeils c ausgefahren wird, werden die Drehplatte 104 und die bewegliche Platte 105 gegen die feststehende Platte 103 zusammengeklammert. In diesem Zustand wird durch die erste Einspritzeinheit 102 und die zweite Einspritzeinheit 106 die Einspritzung durchgeführt. Als Ergebnis wird in der primären Gußform 130 ein neues Kernelement gebildet, und ein geschäumtes Kunstharz wird auf das Kernelement in der sekundären Gußform 131 laminiert.

Indem die erste Blockiervorrichtung 122 der Drehplatte 104 von dem nicht blockierten Zustand in den blockierten Zustand gebracht wird und die zweite Blockiervorrichtung 123 der beweglichen Platte 105 von dem blockierten Zustand in Fig. 16d in den nicht blockierten Zustand gebracht wird, wird zu einem einzigen Gußformklemmzustand umgeschaltet, in dem nur die Drehplatte 104 durch den Gußform-Klemmzylinder 116 gegen die feststehende Platte 103 geklemmt wird. Dann, wenn die Stange 124a des Gußform-Öffnungszylinders 124 in Richtung des Pfeiles d ausgefahren wird, stößt die Kante der Stange 124a an den Mikrometerkopf 126, wobei die bewegliche Platte 105 nach links in der Figur bewegt wird und die Gußformen um eine Distanz e geöffnet werden. Anschließend wird das Schäumungskunstharz aufgeschäumt und ein laminiertes Formteil eines Oberflächenelementes, das aus einer Oberflächenaußenschicht und einer inneren geschäumten Schicht mit dem Kernelement besteht, wird gebildet. Wenn das laminierte Formungsteil abgekühlt ist, wird der Gußform-Klemmzylinder 116 freigegeben und die erste Blockiervorrichtung 122 wird auch geöffnet.

Anschließend fahren der erste Öffnungs-/Schließzylinder 120 und der zweite Öffnungs-/Schließzylinder 121 aus, so daß die Gußformen wie in Fig. 14 gezeigt vollständig offen sind. Als nächstes wird das laminierte Formteil herausgenommen und die Drehvorrichtung 133 der Drehplatte 104 wird um 180 Grad verschwenkt. Anschließend werden der erste Öffnungs-/Schließzylinder 120 und der zweite Öffnungs-/Schließzylinder 121 eingefahren, um einen vollständig geschlossenen Zustand wie in Fig. 1 gezeigt zu erhalten. Dieser Zustand entspricht dem Zustand in Fig. 16b und der Formungszyklus gemäß den Fig. 16c bis 16d wird wiederholt.

Wie vorstehend beschrieben, wird das Klemmen vom Zusammenklemmen der primären und sekundären Gußformen zu einem einzelnen Klemmen der primären Gußform umgeschaltet, und das Öffnen der sekundären Gußform zum Aufschäumen wird gleichmäßig durchgeführt durch Schalten der ersten und zweiten Blockiervorrichtungen 122 und 123, sogar wenn der Gußform-Klemmzylinder 116 gemeinsam für die primären und sekundären Gußformen verwendet wird. Ferner erlaubt

die Verwendung der ersten und zweiten Blockiervorrichtungen 122 und 123, die das elastische deformierbare Element 141 zum Umgreifen der Verbindungsstange 113 haben, daß die Verbindungsstange 113 bei jeder beliebigen Position umfaßt werden kann. Dadurch wird eine lästige Einstellung wie eine Einstellung einer Klemmposition, die bei einer Veränderung der Dicke der Formteile notwendig wäre, unnötig, wodurch ein schnelles Umschalten der Anordnungen gefördert wird.

Wie vorstehend beschrieben ist die erfindungsgemäße Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine dafür geeignet, effizient das geschäumte Verbundformteil herzustellen, indem das Oberflächenelement, das die Außenschicht auf der Oberfläche der geschäumten gepolsterten Schicht hat, in einem Körper auf einer Seite des Kernelementes, welches aus einem harten Kunstharz hergestellt wird, ausgebildet wird, und welches für Fahrzeuginnenverkleidungen wie beispielsweise ein Armaturenbrett, eine Türfüllung, ein Rücksitzkissen, ein Lenkrad und ein Handgriff für die Möblierung wie beispielsweise eines Sitzkissens eines Stuhls und für verschiedene Waren wie beispielsweise Schuhe oder Pantoffeln verwendet wird.

Während bevorzugte Ausführungsbeispiele beschrieben wurden, liegen dazugehörige Abwandlungen, die dem Fachmann einfallen, im Schutzbereich der erfindेरischen Konzepte, die mittels der folgenden Ansprüche geschildert werden.

#### Patentansprüche

1. Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine zum Formen von geschäumten Formteilen (34) bei der ein Oberflächenelement (33), das aus einer geschäumten Schicht (331) und einer Außenschicht (332) auf der Oberfläche der geschäumten Schicht zusammengesetzt ist, zu einem Körper auf einem Kernelement (29), das aus einem harten Kunstharz hergestellt ist, laminiert ist, die folgenden Bauteile aufweisend:
  - eine feststehende Platte (2), die an eine primäre Gußform (14) zum Formen des Kernelementes (29) angebracht ist, und die mit einer primären Einspritzeinheit (10) zur Lieferung eines Materials des Kernelementes (29) versehen ist;
  - eine Drehplatte (3), die so angeordnet ist, daß sie an der feststehenden Platte (2) öffnen-/schließbar ist und die ein Paar von einer ersten Gußform (16), die der primären Gußform (14) gegenüberliegt, und einer zweiten Gußform (17) zur Formung des Oberflächenelementes, die einer sekundären Gußform (15) gegenüberliegt, hat, und die dieselbe Gestalt wie die erste Gußform (16) hat, und die in einer Art und Weise durch Verschwenken verschoben werden können;
  - eine bewegliche Platte (4), die so angeordnet ist, daß sie an der Drehplatte (3) öffnen-/schließbar ist, wobei sie an der sekundären Gußform (15) angebracht ist und mit einer sekundären Einspritzeinheit (11) zur Versorgung eines Materials des Oberflächenelementes versehen ist;
  - eine erste Gußform-Klemmvorrichtung (24) zum Klemmen der primären Gußform (14) der feststehenden Platte (2) und der ersten Gußform (16) oder der zweiten Gußform (17) der Drehplatte (3);
  - eine zweite Gußform-Klemmvorrichtung (25) zum Klemmen der sekundären Gußform (15) der beweglichen Platte (4) und der zweiten Gußform (17)

oder der ersten Gußform (16) der Drehplatte (3); und

eine Gußform-Öffnungsvorrichtung (26), die so vorgesehen ist, daß sie die bewegliche Platte (4) von der Drehplatte (3) trennt, um einen Raum zwischen der zweiten Gußform (17) oder der ersten Gußform (16) und der sekundären Gußform (15) auszuweiten und geöffnet zu halten.

2. Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine gemäß Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Gußform-Klemmvorrichtung (25) die Gußform freigeben kann während die erste Gußform-Klemmvorrichtung (24) die Gußformen klemmt und die Gußform-Öffnungsvorrichtung (26) den Raum zwischen der zweiten Gußform (17) oder der ersten Gußform (16) und der sekundären Gußform (15) um eine vorbestimmte Distanz erweitert, während die zweite Klemmvorrichtung die Gußformen freigibt.

3. Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine gemäß Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehplatte (104) und die bewegliche Platte (105) durch eine Vielzahl von Verbindungsstangen (113), die von der feststehenden Platte (103) vorstehen, geführt werden und öffnen-/schließbar sind;

wobei die erste Gußform-Klemmvorrichtung eine erste Blockiervorrichtung (122) aufweist, die in der Drehplatte (104) vorgesehen ist und die Verbindungsstangen (113) blockieren oder freigeben kann, und einen Gußform-Klemmzylinder (116), der in der feststehenden Platte (103) vorgesehen ist, um die Verbindungsstangen (113) vor-/zurückzuschieben;

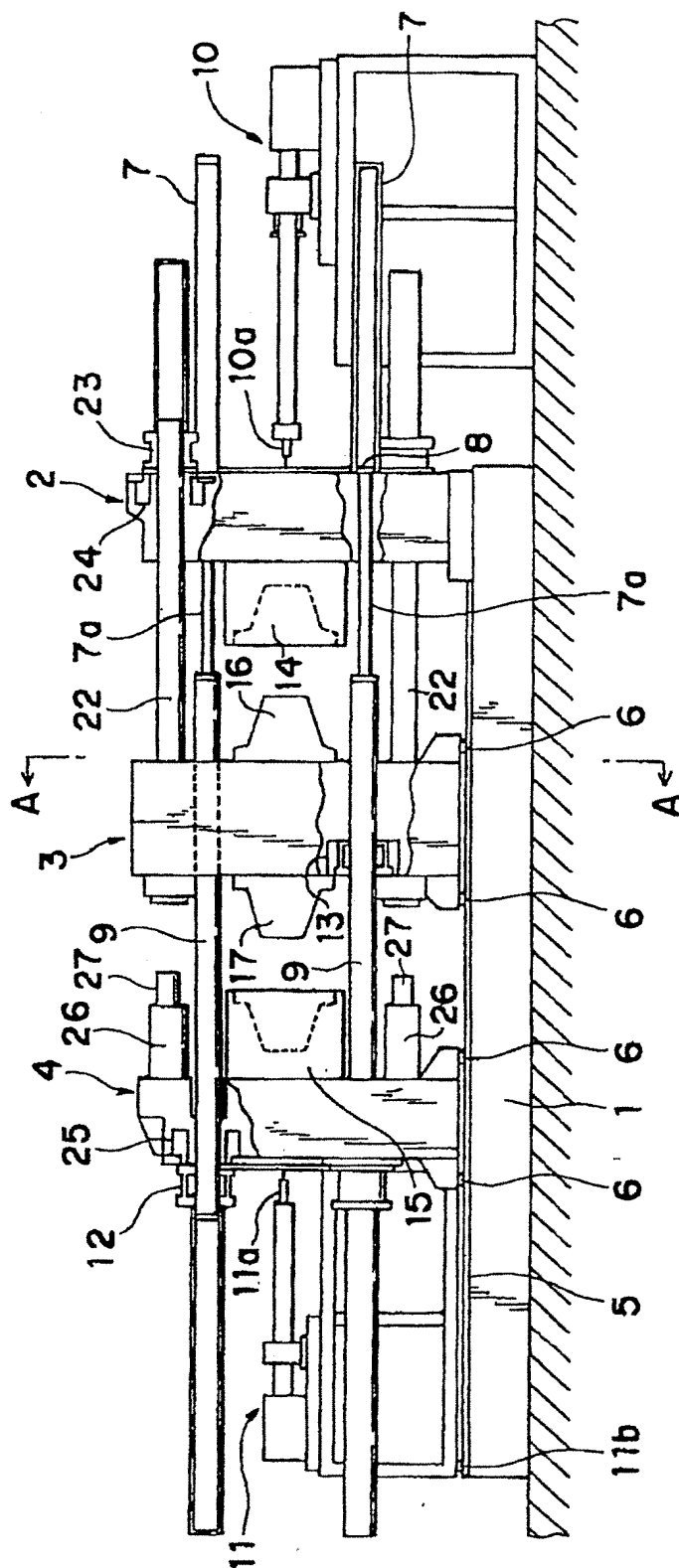
wobei die zweite Gußform-Klemmvorrichtung eine zweite Blockiervorrichtung (123) aufweist, die in der beweglichen Platte (105) vorgesehen ist und die Verbindungsstangen (113) und den Gußform-Klemmzylinder (116) blockieren oder freigeben kann; und

wobei die Gußform-Öffnungsvorrichtung (124) das Öffnen der Gußform durchführen kann, während die zweite Blockiervorrichtung (123) nicht blockiert ist.

4. Zwei-Lagen-Schaum-Spritzgießmaschine gemäß Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Blockiervorrichtung (122) und die zweite Blockiervorrichtung (123) ein elastisch deformierbares Element (141) zum Umgreifen der Verbindungsstangen (113) und eine hydraulische Betätigungsvorrichtung zum Ausdehnen oder Zusammenziehen des elastisch deformierbaren Bauteiles (141) aufweist.

Hierzu 16 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1



*Fig. 2*

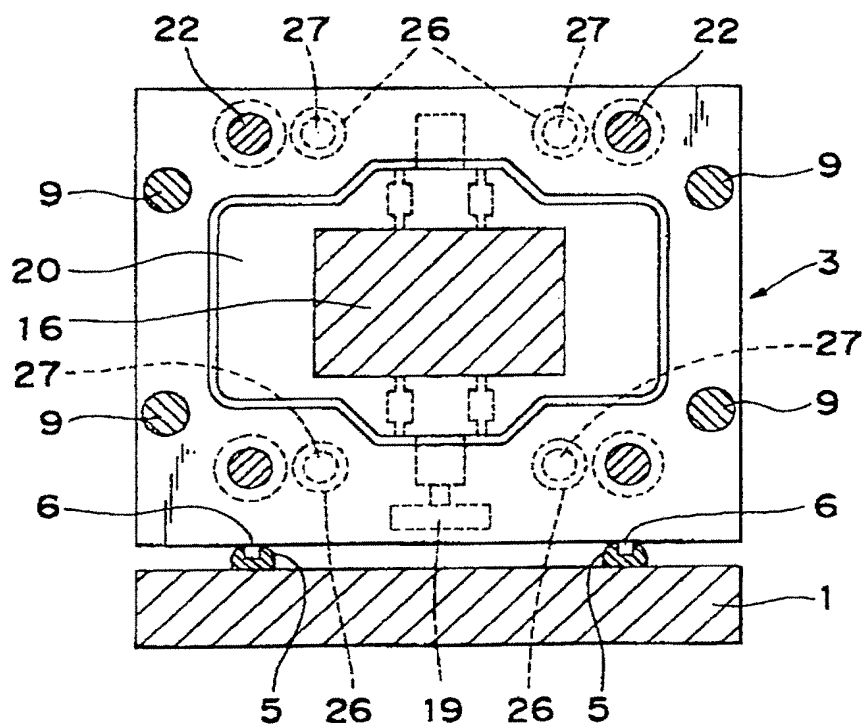




Fig. 4

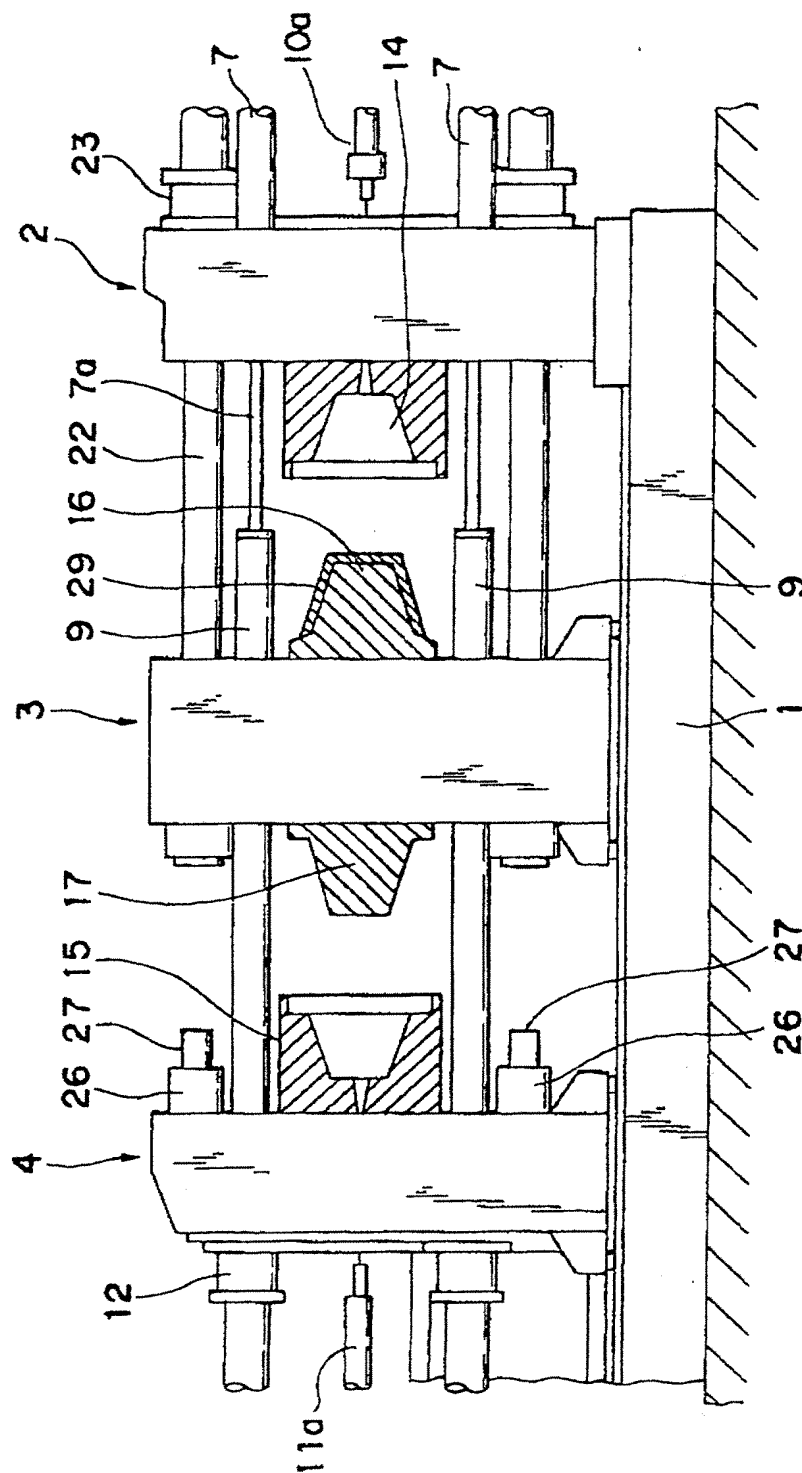


Fig. 5

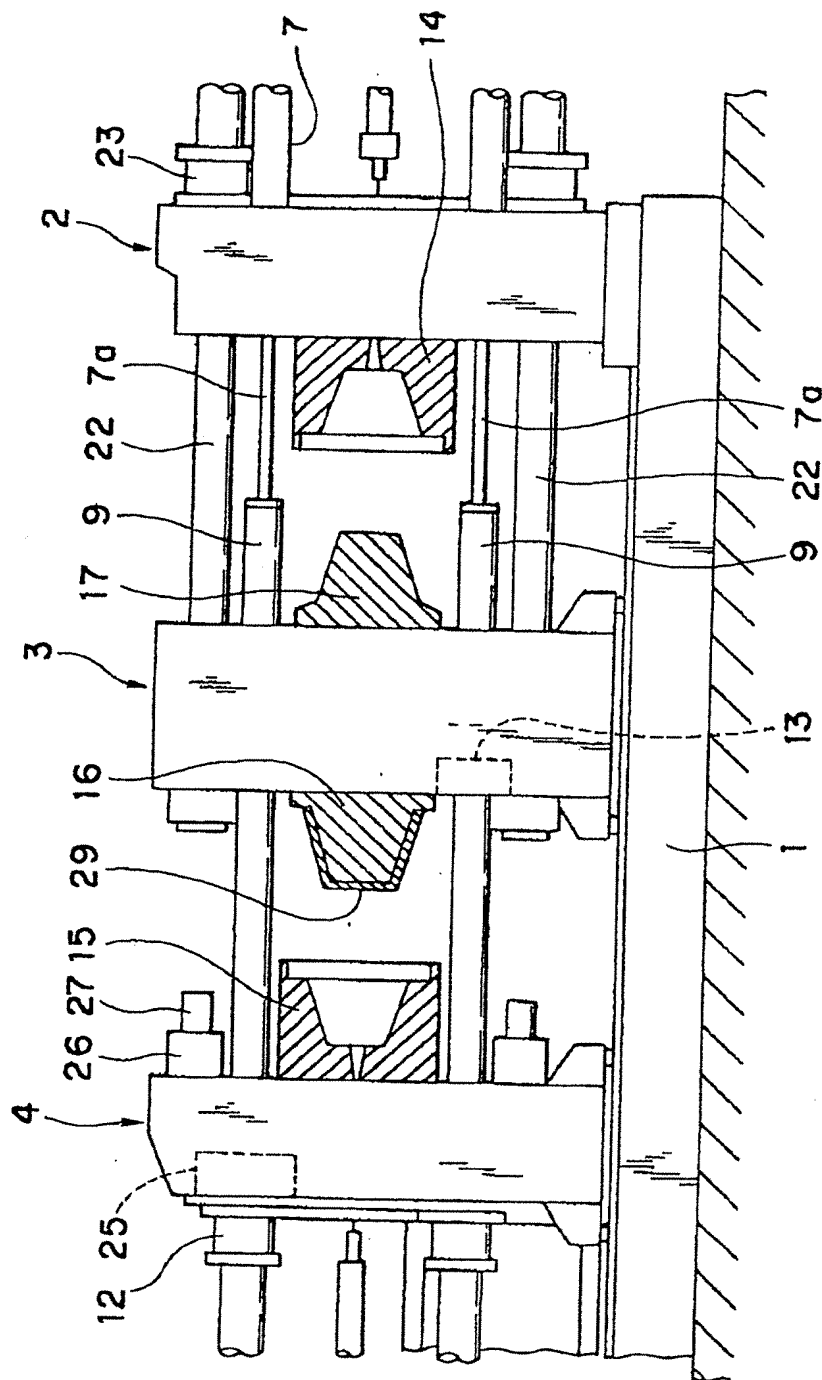


Fig. 6

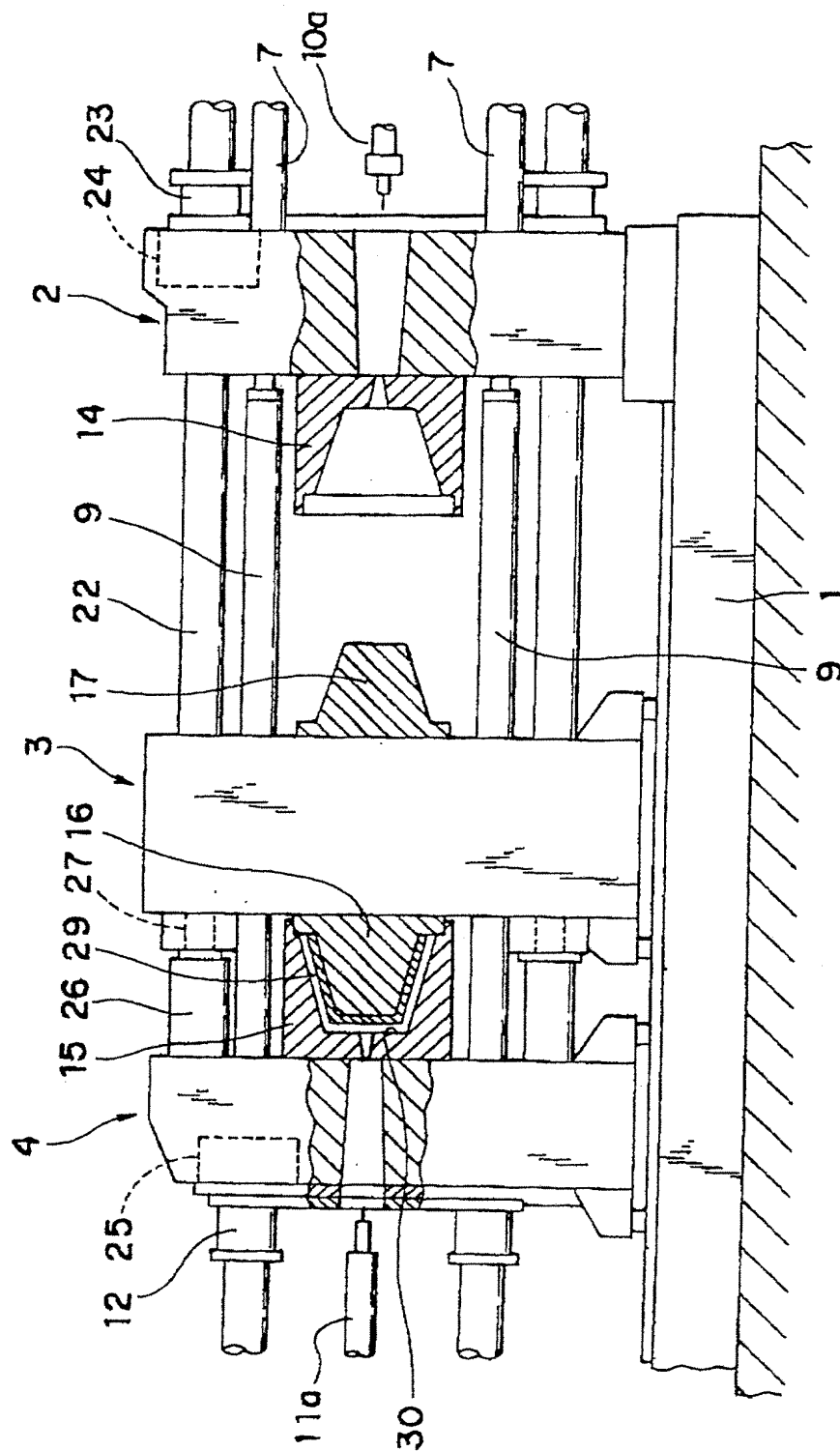


Fig. 7

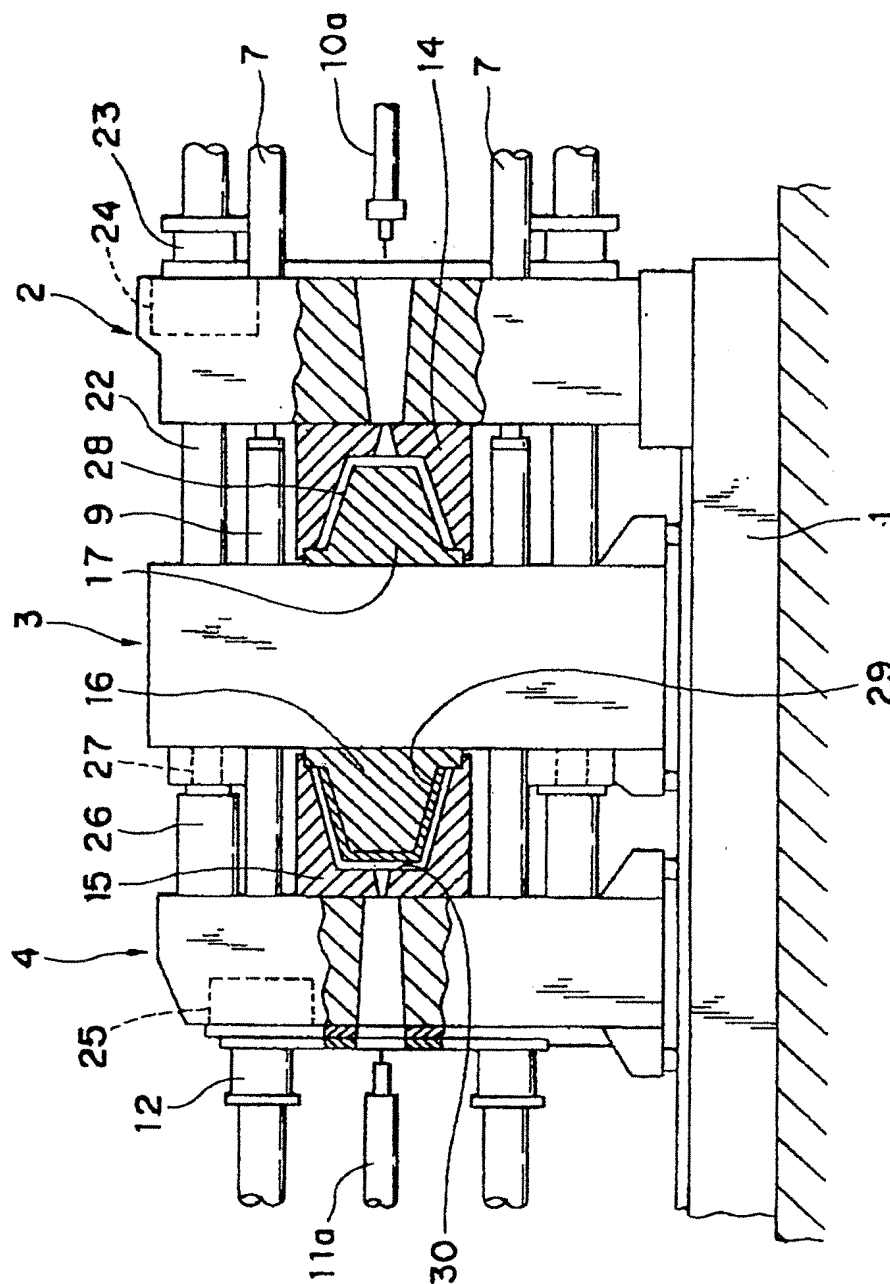
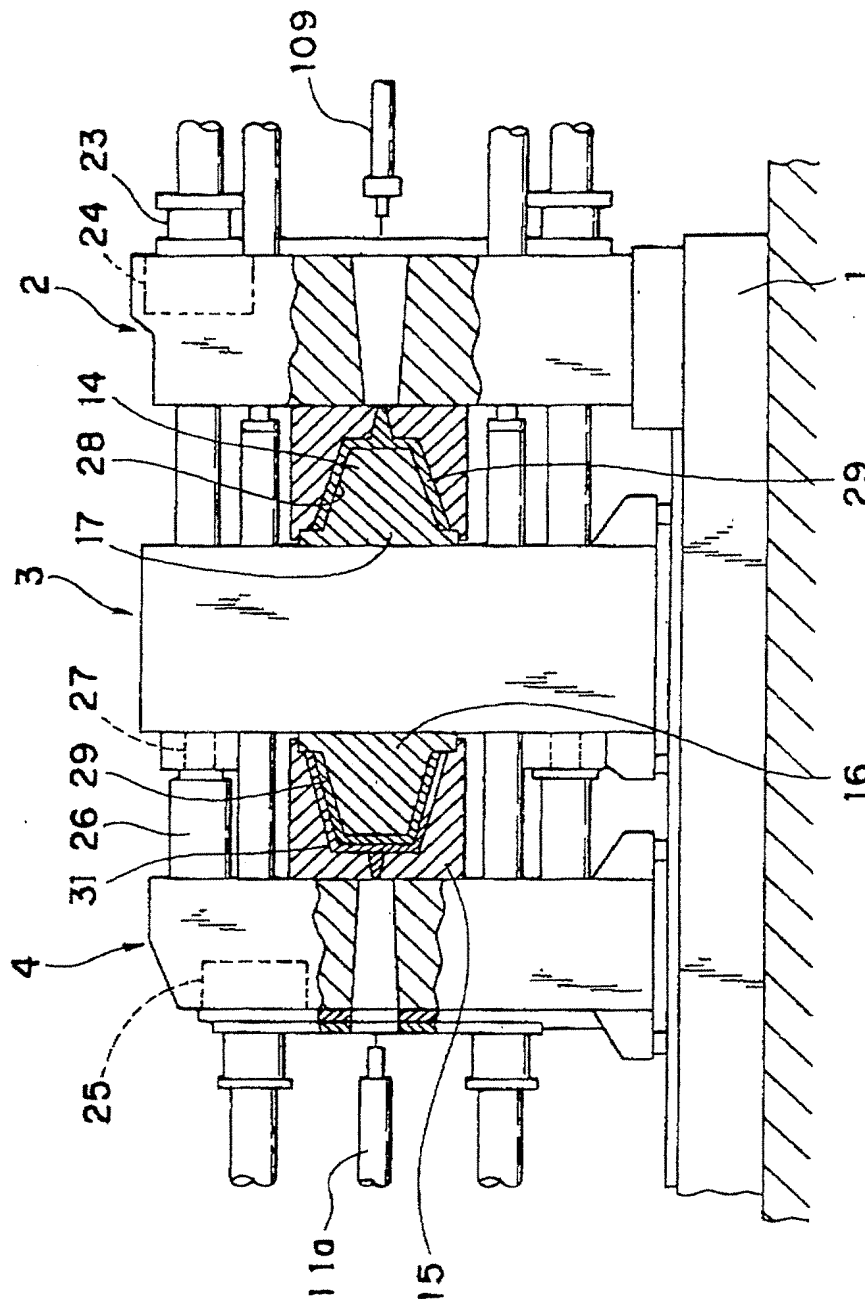


Fig. 8



*Fig. 9*

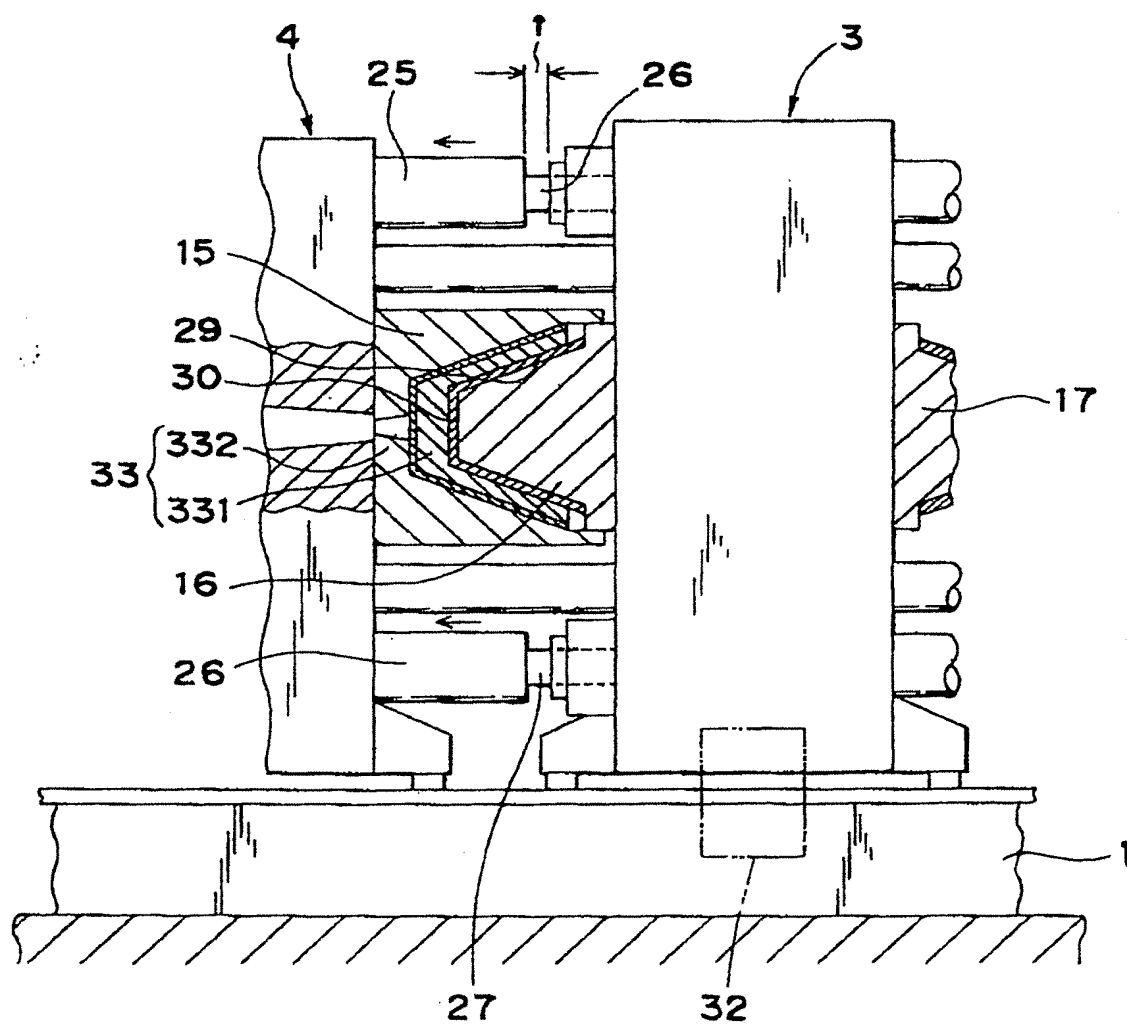


Fig. 10

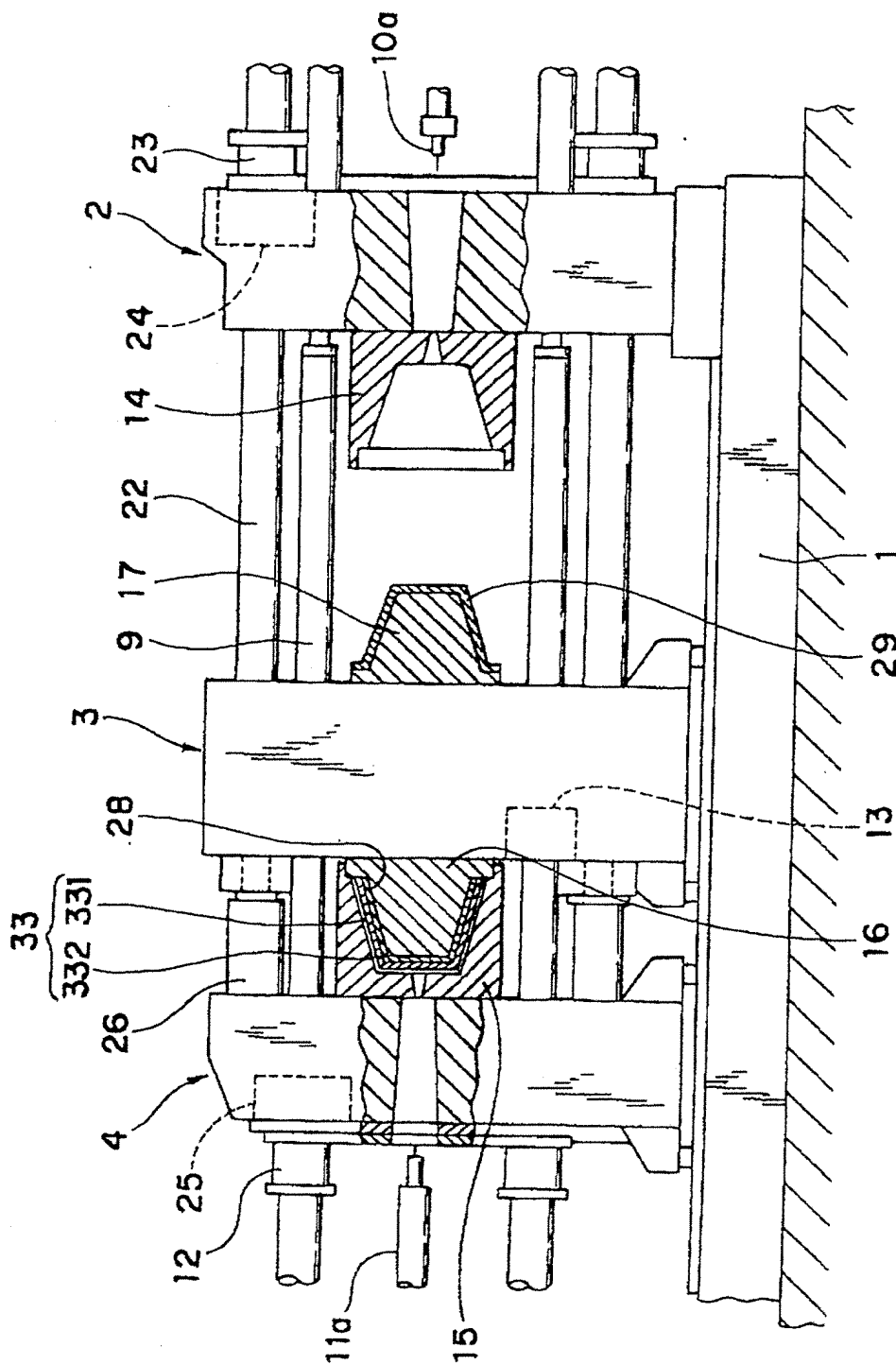


Fig.11

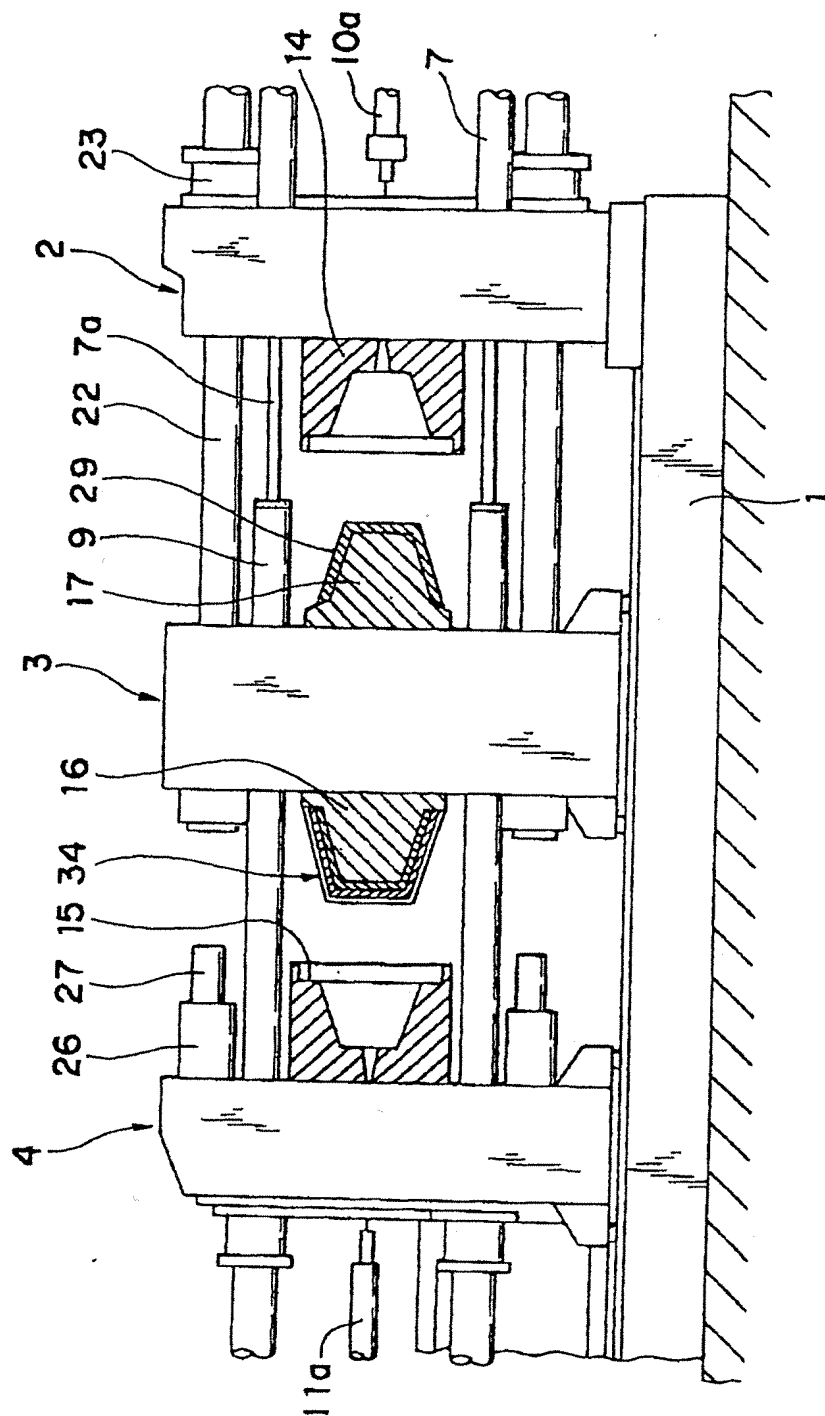
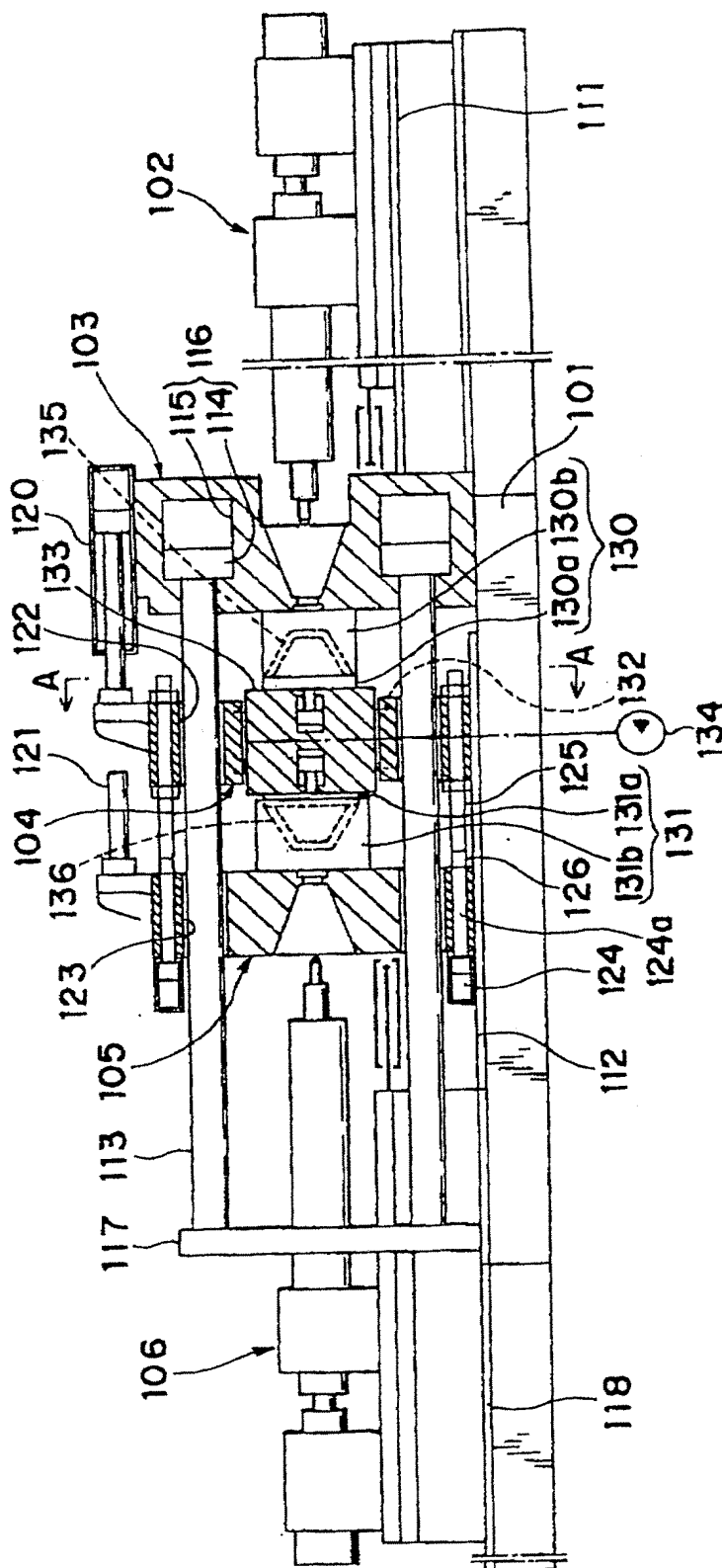


Fig. 12



*Fig.13*

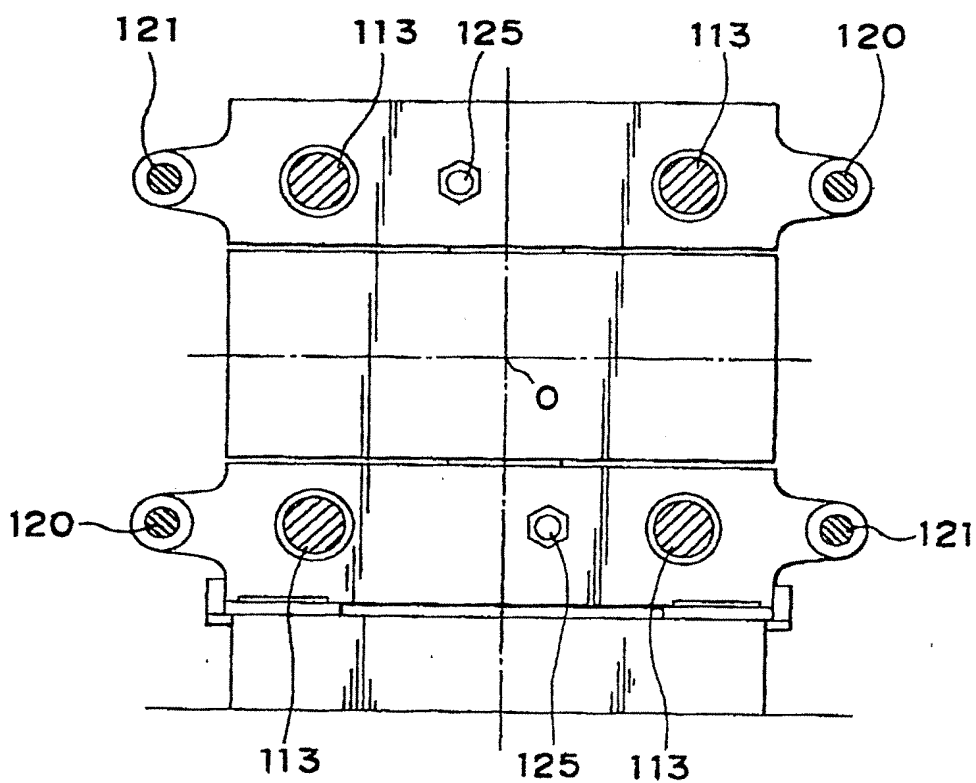
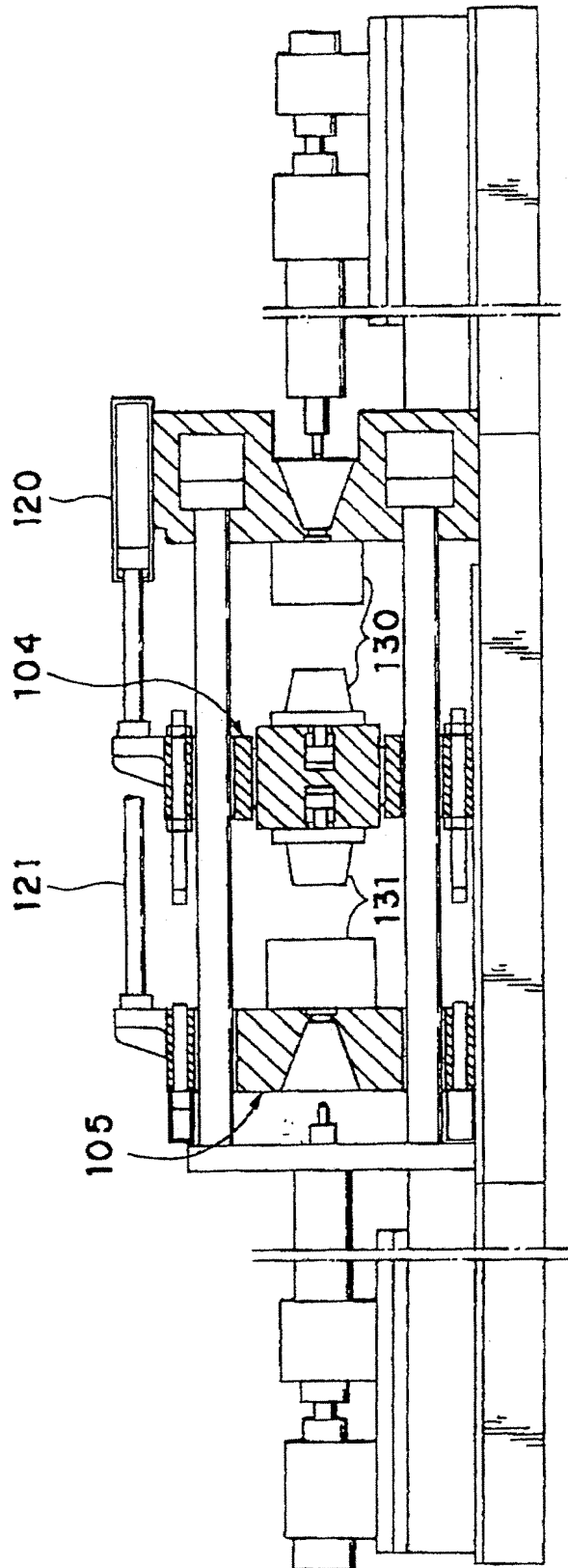
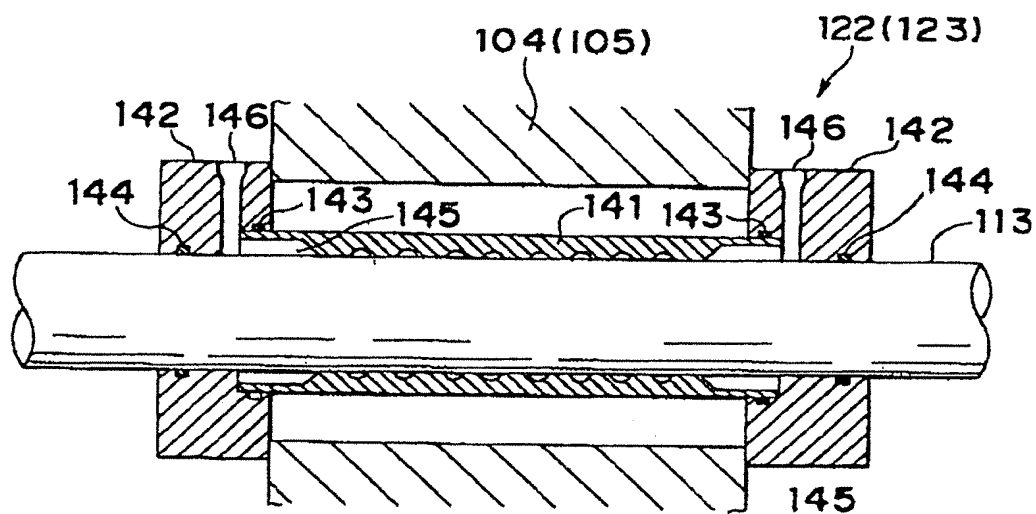


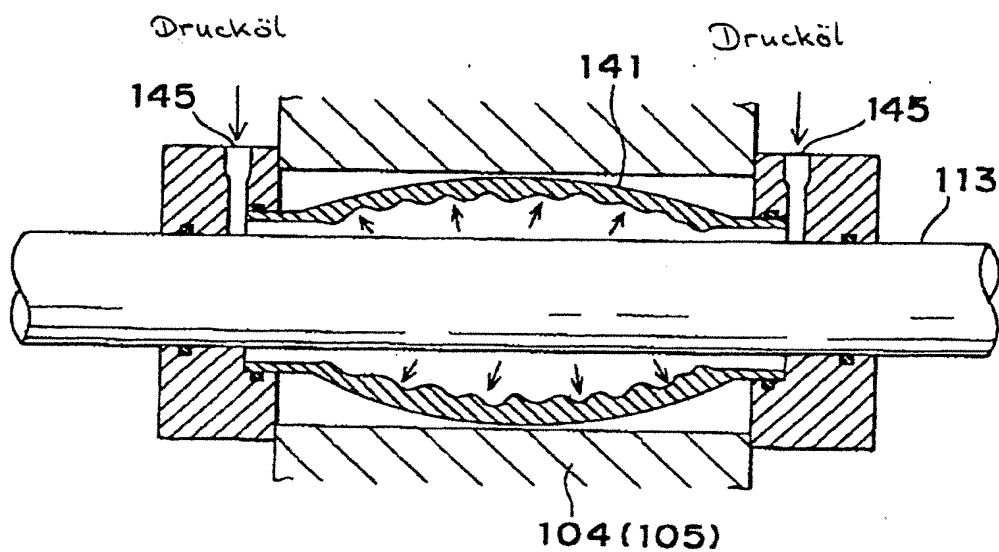
Fig. 14



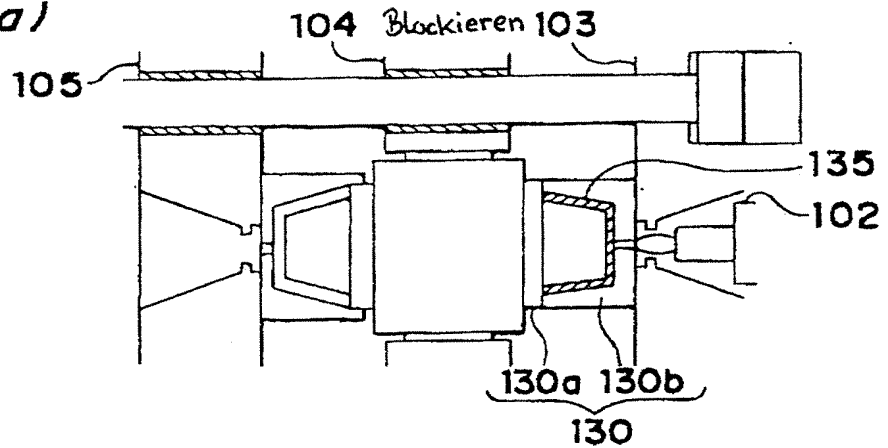
*Fig. 15(a)*



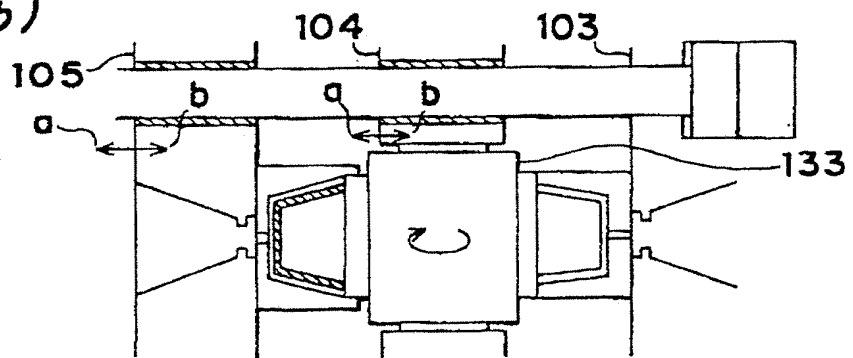
*Fig. 15(b)*



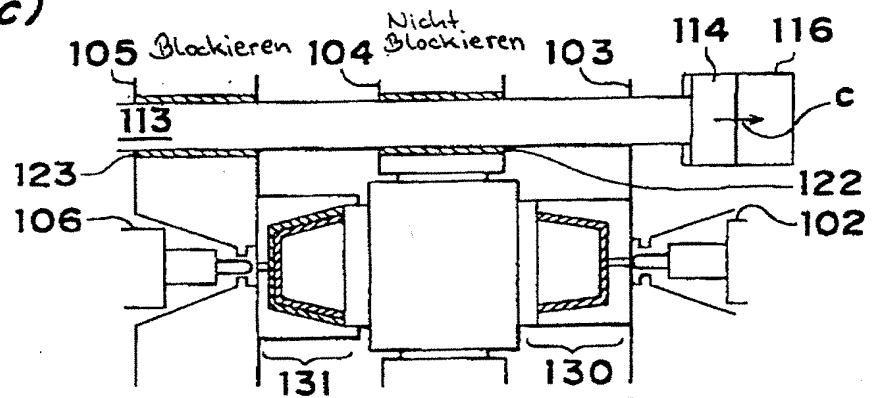
*Fig.16(a)*



*Fig.16(b)*



*Fig.16(c)*



*Fig.16(d)*

